BHS
I C
211
1260.
I C 211

Nº 372.ª
BHS I C 211

Abhandlung
von den
Eisenhammern
und hohen Oefen
in Teutschland.

Von dem
Hochgebohrnen Reichsgrafen
HERRN
Johann Christian, Grafen zu Solms-Baruth,
und
Johann Heinrich Gottlob von Justi.

K.B.
B.A.

Mit Kupfern.

Berlin, Stettin und Leipzig,
bey Johann Heinrich Rüdigern.
1764.

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I c
B.Nr. 211

BIBLIOTHEK
DER K.B. GENERAL
BERG- U. SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorerinnerung

des teutschen Herausgebers.

Die Academie hat statt des vierten Abschnittes die Französische Uebersetzung des weitläuftigen Werkes des Herrn Swedenborgs von dem Eisen abdrucken und gemein machen lassen. Allein ich habe billiges Bedenken gefunden mich in der teutschen Uebersetzung hierinnen an das Verfahren der Academie zu binden. Der Swedenborgische Tractat von Eisen ist ziemlich stark. Er macht in der Sammlung seiner Werke in lateinischer Sprache einen ganzen Folioband aus; und er würde mithin einen ganzen teutschen Band erfüllet haben. Das Swedenborgische Werk, das vor Frankreich sehr wichtig gehalten wird, ist es nicht eben so sehr vor Teutschland, wo man in den metallurgischen Wissenschaften viel weiter gekommen ist, als in Frankreich. Ueberdieß, wenn eine teutsche Uebersetzung dieses Werkes nöthig wäre; so würde es ungereimt seyn, solche

aus dieser Französischen Uebersetzung zu machen, zumal da die Herren Franzosen gemeiniglich so ungetreue Uebersetzer sind. Man würde sie unmittelbar aus dem Lateinischen haben machen müssen; und diese Uebersetzung würde allemal einen sehr erzwungenen Zusammenhang mit den Arbeiten der Academie gehabt haben.

Vielleicht würde auch die Academie sich nicht haben einfallen lassen, das Swedenborgische Werk durch eine Art von Adoption oder Wiedergeburth, man weis nicht, wie man die Sache eigentlich nennen soll, zu ihrem eigenen zu machen, wenn nicht der Verfasser der Abhandlung von Eisenhammern und hohen Oefen auch zugleich der Uebersetzer des Swedenborgischen Werkes gewesen wäre, der vermuthlich seiner Uebersetzung mehr Ansehen und Abgang verschaffen wollen. Doch dem sey wie ihm wolle, wir haben uns verbindlich gemacht die Beschreibung der Beschreibung der Künste und Handwerke der Academie zu übersetzen. Allein wir haben uns nicht anheischig gemacht, die ohnedem weitläuftige Arbeit der Academie durch Einschaltung starker fremden Werke noch mehr zu vergrößern; und die teutschen Leser werden es uns vermuthlich Dank wissen.

Die Beschreibung teutscher hohen Oefen und Hammerwerke intereßiret Teutschland weit näher. Ich habe also statt des Swedenborgischen Werkes vor nützlicher gefunden, die schöne Beschreibung der Eisenhütte zu Baruth von dem Eigenthümer derselben, dem Herrn Grafen von Solms-Baruth, wie sie von dem Herrn Prof. Schreber bekannt gemacht worden, und dasjenige, was ich selbst hin und wieder in meinen Schriften von den Eisenarbeiten vorgetragen habe, hier einzurücken.

Erste

Erste Abtheilung.

Von dem

Eisenhüttenwerke in Baruth (1)

ausgearbeitet

von dem Herrn Grafen Johann Christian

zu Solms-Baruth.

Meine Absicht gehet dahin, nur eine kleine Idee von dem Baruthischen Eisenhüttenwerke und den daselbst recipirten Schmelzarbeiten zu geben, zugleich aber verschiedenes, was ich hin und wieder nützliches von den Eisenschmelzarbeiten gesehen und gelesen habe, mit einzuschalten.

Es

1) Diese Abhandlung hat Se. Hochgräfl. Gnaden Herrn Johann Christian, Reichsgrafen zu Solms und Tecklenburg, zum Verfasser. Ich erkenne es mit gehorsamsten Danke, daß Sie mir solche für meine Sammlung, welcher sie eine wahre Zierde ist, mitzutheilen haben geruhen wollen. Kenner der Bergwerkswissenschaft, die den Werth derselben zu schätzen wissen, werden gegen Se. Hochgräfl. Gnaden, wegen der öffentlichen Bekanntmachung gleiche Gesinnung mit mir hegen. Sie ist so practisch geschrieben, daß sich vieles bey Anlegung oder Verbesserung anderer Werke daraus erlernen und anwenden lässet. Ein gewisser Herzogl. Cammerrath und Freund meiner Sammlung, äußerte vor einiger Zeit in einer Zuschrift an mich, das Verlangen nach einer ausführlichen Beschreibung eines Eisenhüttenwerkes, um, da in den Herzoglichen Landen eben solche Eisensteine, als die Baruthischen sind, vorhanden, davon aber, aus Mangel

Es sind diese Eisensteine im Baruthischen, von der Sorte, welche man in der Lausitz und in der Mark hin und wieder häufig findet, in Schweden aber unter dem Namen der Morast- oder Rasensteine bekannt sind (²).

Es stehen dieselben an vielen Orthen zu Tage aus, an keinem Orthe aber beynahe tiefer, als einen Spatenstich unter der obern Dammerde. Sie stehen nicht wie an andern Orthen im Gebirge, sondern Gang- Flötz- und Nesterweise, und an den wenigsten Orthen über 2 Fuß rheinländisch Maaß, an vielen Orthen aber kaum 3 Zoll mächtig. Hauptsächlich findet man sie in sumpfigten niedrigen Orthen, wiewohl die ganze Gegend auch im todten Sande Spuhren vom Eisensteine von sich giebt. Es scheinet sich der Eisenstein aus gewissen vitriolischen Wassern, die in diesen Gegenden eine zu Erzeugung des Eisensteins dienliche lockere Erde finden müssen, zu erzeugen, und hat die besondere Eigenschaft, daß, wenn er aus dem Bruchwasser kommt, worinnen er gewonnen wird, weich ist, wenn er aber trocken geworden ist, eine größere Härte erhält.

An den Orthen wo der Eisenstein gegraben ist, wächset er sehr leicht wieder; jedoch erhält er nicht sogleich die Festigkeit des erstgegrabenen Eisensteins. Hirschgeweihe und Knochen werden an denen Orthen, wo der Eisenstein gefunden wird, auch vielfältig in Eisenstein verwandelt angetroffen. Diese angeführte Umstände machen die vorangeführte Meynung wegen Erzeugung der Eisensteine wahrscheinlich. Von Farbe ist er bräunlich. Je

---

gel richtiger Kenntniß dessen, was zu deren Bearbeitung erfordert wird, kein nützlicher Gebrauch gemacht würde, nähere Information daher einzuziehen. Diesem Verlangen wird hierdurch hoffentlich Genüge geschehen, und ich halte dafür, daß auch hierinnen zum Theil eine Beantwortung der von der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen, zu Erlangung eines Preißes auf das Jahr 1757 aufgegebenen, meines Wissens aber nicht beantworteten sehr interessanten oeconomischen Frage liege: Worinn der Vorzug des schwedischen Eisens bestehe? was der Fehler des teutschen Eisens sey? und wie man diesem abhelfen könne? ohnerachtet die gegenwärtige Abhandlung sich auf diese Frage nicht eigentlich beziehet; auch noch eher geschrieben, als die Frage zur Beantwortung vorgeleget worden ist.

²) Sie sind bereits vor 50 und mehr Jahren bekannt und erfunden gewesen, allein erst vor ohngefähr 6 Jahren nutzbar gemachet worden. Die Gelegenheit zu Auffindung dieser Eisensteine mag vermuthlich dadurch gegeben worden seyn, weil in den Gegenden, wo viel Eisensteine gestanden, die Bäume, welche daselbst nicht tief haben wurzeln können, sehr leicht, und dahero in großer Menge vom Winde umgeworfen worden sind. Man hat seit der Bekanntwerdung derselben sie mehrmalen probiren lassen, bey den Proben auch einen reichen Gehalt gefunden, und nachher öftere Untersuchungen anstellen lassen, auf welche Weise sie am füglichsten zu nutzen wären: Es hat sich aber jederzeit der Anstand gefunden, wie es möglich sey, in der Herrschaft Baruth einen dergestalt starken Wasserfall, der zu Treibung eines hohen Ofens hinlänglich sey, zu finden. Diese Schwierigkeit aber ist nachgehends durch Ziehung eines beynahe 2 Meilen langen und eine Ruthe breiten Flusses gehoben worden. S. den beygefügten Prospect Tab. I.

Je reichhaltiger er ist, desto bräuner und härter ist er. Der Gehalt desselben ist zwar verschieden; aber gemeiniglich zwischen 40 und 60 Pfund im Centner. So bald der Eisenstein gewonnen ist, wird das Sohlband des Eisensteins, welches allemal stehen bleibt, mit Erde bedecket, da alsdenn an diesem mit der Zeit wiederum neuer Eisenstein wächset. Der Eisenstein hingegen wird mit Keilhauen und eisernen Spaten aus der Erde gebrochen, mit der Hand durch Hämmer und Stößel zerpocht, welches bey seiner Bröcklichkeit sehr leicht ist, sodann in einem Siebe die Unart abgewaschen und vermessen. Hiernächst wird er zum Theil durch den Kahn, zum Theil auch durch Wägen auf den Hüttenhof gebracht und ausgeladen. Die erste Arbeit, die mit dem Eisensteine gemeiniglich, nicht aber im Baruthischen, vorgenommen wird, ist die Röstung. Da der Eisenstein im Baruthischen sehr milde, und der Vortheil, der durch das Rösten erlangt worden, sehr geringe gewesen ist, so ist es daselbst abgeschaffet worden; zumal da die Röstung, welche er im hohen Ofen selbst erhält, hinlänglich ist. Dieselbe geschahe sonst auf einem Platze, welcher ohngefähr 4 Ellen ins Gevierte, und mit einer eine Elle hohen Mauer auf 3 Seiten umgeben, und unten mit Steinen dergestalt ausgepflastert war, daß der Boden dieses Röstbettes zu Beförderung des Abzugs der Feuchtigkeiten etwas schief angelegt war. Ein dergleichen Röstbette darf an keinem feuchten Orthe angelegt werden. Dieser Platz wurde mit Reißholz, hierüber aber mit Quendelkohlen bedeckt. In gleicher Dicke ward hierüber der Eisenstein gestürzt. Auf diese Weise wurden immer Kohlen und Eisenstein über einander gestürzet, bis diese Straata die Höhe der Mauern erreicht hatten. Hierauf ward das Holz angewindet, und die Röstung währte so lange, als die Kohlen brannten. Man fand aber bey diesen gerösteten Eisensteinen weder einen Unterschied in der Menge, noch in der Güte des Eisens, auch nicht in den Schlacken. Es giengen auch die Gichten nicht viel geschwinder durch, ohngeachtet der Eisenstein bis zu einer Röthe geröstet war.

Die zwote Arbeit, die auf die Röstung folget, ist die Schmelzung des Eisens aus den Eisensteinen, welche ehemalen in Luppen oder Blaufeuern, itzund aber meist durchgehends in hohen Oefen verrichtet wird. Der Profit bey den erstern ist sehr geringe. Um den Unterschied zweyer solcher Werke besser einzusehen, darf man nur den sub A beyliegenden Anschlag des Ertrags eines hohen Ofens mit dem in des Herrn D. Schreibers Sammlung verschiedener Schriften, die in öconomische, policey, Cameral- und andere Wissenschaften einschlagen, befindlichen Pachtanschlag des Sangerhäusischen Hammerwerks conferiren. Im Baruthischen geschiehet solche in einem hohen Ofen, dessen Riß Tab. II. und die Beschreibung sub A hier beygehet. Es hat derselbe an keinem andern als an einem sumpfigten Orthe wegen des Wassers, so die Balgenräder treiben muß, angelegt werden können.

Zu Verbesserung dieses nothwendigen Fehlers haben Pfähle in die Erde gerammlet und ein hölzerner Rost darauf geschlagen werden müssen. Auf denselben ist der hohe

Ofen gebauet. Unter dem hohen Ofen sind, wie aus dem Riß zu ersehen seyn wird, vier Löcher befindlich, welche zu dem Ende daselbst nach der bey andern hohen Oefen gut gefundenen Erfahrung angebracht sind, damit die Feuchtigkeiten aus der Erde nicht unmittelbar in den hohen Ofen ziehen, und die Schmelzung aufhalten, oder gar hintern können. Diese Löcher werden Anzuchten genannt. Die hohen Oefen werden manchmal ganz von Sandsteinen, andere von Holz- und Feldsteinen, wie in Schweden, andere von Backsteinen, wie der Baruthische gebauet. Die Mauern sind, wie aus dem Risse ersichtlich ist, 4 Ellen dicke. Der innere Theil des hohen Ofens kann füglich in zwey Theile getheilet werden, nämlich den Schacht und den Heerd. Der Schacht ist der oberste Theil der Höhlung des Ofens, der Heerd hingegen der unterste. Der Baruthische Schacht ist viereckigt. Man hat aber durch vielfältige Erfahrungen die runden Schächte deswegen besser gefunden, weil das Feuer in denselben viel egaler durchwirken kann. So gewiß es ist, daß runde Schächte vor den viereckigten sehr vorzüglich sind; so gewiß ist es auch, daß die rechte Weite des Bauches in dem Schachte viel zu der Güte des Eisens sowohl, als zu der Menge desselbigen beyträgt. Aus der Erfahrung hat man am besten gefunden, daß sich die obere Mündung des Schachtes zur größten Weite des Bauchs wie 4 zu 5, und letztere zur untersten Weite des Schachts über dem Heerd, wie 5 zu 3, verhalte. Jedoch kann man hierunter keine gewisse Regeln geben; sondern es müssen dieselben, wenn man sich einen gehörigen Nutzen davon versprechen will, nach dem verschiedenen Gehalt der Leicht- und Strengflüßigkeit der Erzte sowohl, als den fremden Beymischungen der Erzte verschiedentlich angelegt seyn. Ich bin der Meynung, daß, wenn dem Eisensteine etwas arsenicalisches, oder wie es manchmal genennt zu werden pflegt, räuberischer Schwefel beygemischt ist, der mittlere Bauch des Schachts nicht allzu weit seyn müsse, damit diese räuberischen Theile entweder allmählig davon gejagt, oder in dem Kalke, dessen man sich zur Beförderung des Flusses bedienet, wo möglich figiret werden mögen.

Hieraus kann man ersehen, wie nöthig es für einen Factor oder Hütteninspector sey, die Metallurgie oder Chymie gründlich zu wissen. Es ist meinem Erachten nach die letztere, wenn sie mit der erstern und der Mathesi verknüpft ist, der Leitfaden in der Schmelzkunst aller Metalle, die, so bald, als diese Wissenschaften präsupponirt werden, scientivisch tractirt werden kann. Jedoch ich komme zu weit von meiner Materie ab.

Der unterste hohle Theil des hohen Ofens, oder der Heerd, wird gemeiniglich aus verschiedenen großen Sandsteinen zusammengesetzt, als welche der darinnen enthaltenen und durch die Bälge vermehrten Hitze besser widerstehen können, als die Mauersteine, indem sie von größerer Consistenz und dicker als jene sind. Demohngeachtet werden dieselben mit meist immerwährendem Schmelzen in Glas verwandelt. Sonderlich muß das Stück, welches den Bälgen gegenüber liegt, dicker, als die andern seyn. Die Steine, welche den Heerd ausmachen, heißen Gestellsteine. Dieselben werden jedesmal beynahe

so

so oft der hohe Ofen von neuem angeht, mit frischen verwechselt. Auf die rechte Vorrichtung des Heerdes setzen die Hohenöfner ihr Kunststück. Die rechte Proportion der Theile derselben gegen einander, sowohl als die rechte Legung der Forme, befördert hauptsächlich ein glückliches Schmelzen, so wie, wenn hierbey ein Fehler vorgehet, es gar nicht von statten gehen kann.

Der Heerd des Baruthischen hohen Ofens ist von der Größe, daß er ohngefähr 4 Centner auf einmal halten kann. Ich habe von den schwedischen hohen Oefen gehört, daß manche Heerde derselben 30 bis 60 und mehr Centner auf einmal zu halten im Stande seyn sollen. Indessen müssen die Oefen, bey denen dieses practicabel seyn soll, von viel größerm Umfange als die hier zu Lande gebräuchlichen, und die Bälge dabey ebenfalls viel größer seyn. Das Gestelle besteht gemeiniglich aus folgenden Stücken: der Form, dem Tümpel, dem Bodenstück und den 10 gemeinen Stücken. Der Heerd muß, wenn man den bishero von den Hohenöfnern für gut gefundenen Erfahrungen folgen will, meist noch einmal so lang, als er breit ist, und dessen Höhe nur der Hälfte seiner Breite gleich und viereckigt seyn. Das Loch, wo das Eisen beym Abstechen, und wenn die Schlacken gehörig abgezogen sind, verschmieret. Dieses Loch ist unterm Tümpel am Bodenstücke. Im Formstücke liegt die Forme. Dieses ist eine gemeiniglich einen Fuß lang eiserne oder kupferne, beynahe eine conische Figur, und vorne eine 1 und einen halben Zoll große halbcirkelrunde Oefnung habende Röhre, darinnen die Blasebälge liegen. Diese dienet hauptsächlich dazu, daß die Bälge kein Feuer fangen oder an sich ziehen, und daß der Stoß des Windes bequehm und accurat an den Orth hingeführt werde, wo er zu Beförderung der Schmelzung hingeleitet werden muß. Dieselbe wird gemeiniglich so gelegt, daß sie hinten etwas höher als vorne liegt, und mit der wahren Horizontallinie einen Winkel von ohngefähr 12 Graden ausmacht. Die Hohenöfner halten dieses so, wie die Zustellung für ihre größte Kunst, welche sie am geheimsten halten.

Nach den verschiedenen Vorfällen im Schmelzen muß mit dieser Form auch öfters eine Veränderung vorgenommen werden. Solches geschiehet aller 6, 8, 10, 12 auch wohl mehrere Wochen, nachdem sich das Gestelle gut hält, und von der Hitze nicht bald weit und verzehrt wird, auch die Forme am Rissel nicht angegriffen worden. (S. den Extract von der Zustellung des hohen Ofens sub C.)

Nächst der Forme, sind auch die Bälge in Betrachtung zu ziehen. Diese sind in Baruth 7 Ellen lang, 2 und eine halbe Elle breit. Die Liesen oder die fordern eisernen Röhren an den Bälgen, welche in der Forme liegen, sind 1 und 3 Viertel Elle lang, und ohngefähr 18 Zoll in der Rundung. Die Bälge sind von Holz. Ehemals machte man sie von Leder. Die Oefnung der Liesen, ist von der Oefnung der Forme ohngefähr drey Viertel bis 1 Fuß weit, gemeiniglich entfernt. Die fordere Oefnung der Forme muß meistens den Mittelpunct des hohen Ofens berühren. Denn weil die meisten hohen Oefen inwendig dergestalt gebauet sind, daß das Formstück meistens in der Mitte der hohen

hen Ofen ist, so braucht die Forme aus demselben nicht viel hervor zu ragen. Woferne dieses nicht geschieht, so kann hierdurch leicht die Hitze im Heerde dergestalt geschwächt werden, daß sich die Schlacken vor das Mundloch der Form legen. Wenn diesem nicht bald abgeholfen wird, so kann man in die Nothwendigkeit gesetzt werden, den hohen Ofen kalt gehen zu lassen. Wenn aber leichtflüßige sonderlich einen Kalkfluß führende Eisensteine geschmolzen werden, so wird die Forme ein wenig von dem Mittelpuncte des hohen Ofens herein- und zurückgenommen.

Nächst der Betrachtung des hohen Ofens und der Theile desselben, wollen wir sehen, wie in dem hohen Ofen aus dem Eisensteine Eisen gemacht oder mit den Hüttenleuten zu reden, geblasen wird. Wenn der Ofen frisch erbauet, und die Wände in demselben noch naß sind, so müssen etliche große Stücken Holz hineingeworfen und darinnen angezündet werden, um denselben vor Anfange des Schmelzens auszutrocknen, da, wenn er noch währendem Schmelzen naß ist, durch die Nässe die Arbeit darinnen sehr aufgehalten wird. Außerdem ist die Nässe darinnen schwehr zu vertreiben, daß, wenn diese Regel sowohl, als dieses vor dem Schmelzen nicht beobachtet wird, daß wenn der Heerd naß ist, man denselben mit Sand oder Asche, welche dessen Feuchtigkeit in sich ziehet, jedoch vor Füllung des Ofens wieder wegzumachen ist, bedecket, es geschehen kann, daß ein paar Wochen ohne Nutzen mit vieler Mühe geschmolzen wird, wobey der Verlust an den unnütze aufgewandten Kohlen nicht geringe ist.

Wenn diese erste Vorbereitung vorbey ist, so wird der Ofen mit Kohlen gefüllet. Hierzu werden in Baruth 30 Kübel erfordert. Ein Kübel ist ein 1 und eine halbe Elle hohes, 1 und Dreyviertel Elle langes, 1 Elle 9 Zoll breites bretternes Maaß, wornach die Kohlen vermessen werden, und gehen in einen solchen Kübel 3 Dresdner Scheffel, gut gemessen, hinein.

Man hat durch die Erfahrung gut befunden, daß es besser sey, wenn die Kohlen durch ein untergemachtes Feuer angezündet sind, daß die Bälge nicht sogleich angelassen, sondern die Mauern des Ofens bis auf die Dicke von 3 Fuß ohngefähr auf folgende Art durchgewärmet werden. Man verschließt alle Löcher des innern Raums im hohen Ofen, sonderlich aber den Schacht folgendergestalt: Man legt eiserne Platten, welche den Schacht wohl bedecken, schmieret die Fuge mit Lehm, und bedeckt dieselbe Dille mit Kohlenstaube.

Wenn dieses Feuer, wobey es nicht darauf ankommt, ob unter den Kohlen auch Holz gewesen ist, welches auch zu Kohlen wird, 8 oder 14 Tage geglüet hat, so wird die oberste Decke weggenommen: man hat bey dieser allmählichen Erwärmung des hohen Ofens die Vortheile: 1) daß man dem Schaden, der durch eine schnelle Erwärmung entstehet, entgehet, und 2) daß man gleich nach Eröfnung des Schachts, eine größere Menge Eisensteine aufgeben darf, als wenn man den hohen Ofen gleich in eine schnelle Gluth

durch

durch den freyen Zugang der Luft und die Blasebälge setzte. Wenn der Ofen nun allmählich erwärmet ist, so wird die Decke abgenommen, da sich die erhitzten, aber nicht entzündeten Kohlen, in einer halben Stunde, durch den freyen Zutritt und Durchgang der Luft anzünden.

Hierauf wird der Anfang mit Aufgeben, das ist, mit Einschüttung der Kohlen und des Eisensteins gemacht. Es wird zu dem Ende der Eisenstein sowohl als die dazu nöthigen Zuschläge, und die Kohlen die Gichtbrücke hinauf aufgelaufen. Die Zuschläge im Baruthischen bestehen in Lehm, Kalk, und in Ermangelung des letztern, in einer Art daselbst befindlicher kalkartiger Steine, welche Wacken genannt werden, wovon der Nutzen aber dem Nutzen des Kalkes nicht gleich kömmt.

Dieser Zuschläge bedient man sich bey der Schmelzung hauptsächlich deswegen, damit dieselbe desto leichter von statten gehe, und die Eisenminern im Schmelzfeuer für dem Verbrennen bewahret werden. Der Lehm im Baruthischen hat etwas sehr leichtflüßiges, welches hauptsächlich von den ihm beygemischten kleinen Kalksteinen herkömmt. Der beste hierzu ist derjenige, welchen die Ziegelstreicher in dortiger Gegend wegen der gedachten Steinchen am wenigsten gebrauchen können. Derselbe wird sowohl, wie der Kalkstein und die Wacken, ein wenig geröstet, welches man, der Erfahrung gemäß, sehr nutzbar befunden hat. Die Zuschläge werden mit verschiedenen Sorten Eisenstein auf dem Gichthause, welches der oberste Theil des äußern hohen Ofengebäudes ist, vermischt. Wer gut und viel Eisen machen will, muß die Eisensteine wohl kennen, und hiernach die Proportion der Eisensteine sowohl unter sich, als der Zuschläge, gegen die Eisenminern bestimmen. Wer dieselbe wohl zu treffen weis, der kann leicht ein Meister im Schmelzen werden. Die Regeln hierbey gründen sich auf die Kenntniß der Erzte. Es hat z. E. ein erfahrner Schmelzer aus Proben im Kleinen, und der äußern Betrachtung der Minern öfters zu beurtheilen und in Betrachtung zu ziehen, ob den zu verschmelzenden Steinen etwas fremdartiges beygemischet sey? worinnen die Mischung bestehe? was dieselbe für einen Schaden im Schmelzen veranlassen könne, und wie demselben abzuhelfen? oder ob sie leicht oder strengflüßig sey? und was deme gleich mehr ist. Die Proportion des gerösteten und gepochten Kalks gegen den Eisenstein im Baruthischen, ist gemeiniglich wie 1 zu 10, und eben so verhält es sich, mit dem zuzusetzenden Lehm: denn, wenn zu einem Auflauf 60 Karren oder 15 Tonnen Eisenstein genommen werden, so werden demselben 6, auch wohl 6 und 1 halber Karren Kalk, und eben so viel Karren von dem Lehm, welcher auf die Ziegelhütte, unbrauchbar ist, beygemischt. Wenn der hohe Ofen zuförderst gehörig abgewärmet worden ist, so wird beym ersten Aufgeben ein Käßtgen des mit den Zuschlägen vermischten Steins, welches ein 1 Elle langes, 3 Viertheil Ellen breites und 6 Zoll hohes Maaß ist, nebst 3 Kübeln, deren jedesmal 2 auf eine Gicht im Schmelzen gerechnet werden, oder 6 dresdner Scheffel Kohlen aufgegeben. Wenn die Kohlen dergestalt verbrennet, und die Minern so geschmelzet sind, daß diese ganze Masse in dem

Ofen ohngefähr um 2 Ellen 4 Zoll sich gesenket hat, so wird alsdenn vom neuem aufgegeben, und dieses nennt man eine Gicht.

Wenn von Zeit des ersten Aufgebens ohngefähr 8 dergleichen Gichten, durch den hohen Ofen durchgegangen sind, so wird noch eine Schaufel mehr Eisenstein und etwas mehr Kohlen aufgegeben. Dergestalt wird mit der Vermehrung der Quantitäten der Aufgaben so lange continuirt, bis der Hohenöfner aus den ihm bekannten Zeichen siehet, daß der Ofenstein geraucht hat. Wenn der Baruthische hohe Ofen im besten Gange gewesen ist, so sind nicht über 18 höchstens 19 Kästgen Stein in einer Gicht gesetzet worden, und dieser Gichten sind alsdenn nicht viel über 18 in 24 Stunden durchgegangen. Je mehr Stein in eine Gicht gesetzt wird, und je mehr Gichten durchgehen, desto mehr Eisen wird fertig. Um dieses deutlich zu machen, will ich hier eine kurze Tabelle eines 30wöchentlichen Schmelzens des baruthischen hohen Ofens sub D mit beyfügen. Jedoch wird man daraus ersehen, daß diese zuletzt angeführte Regel nicht so allgemein genommen werden dürfe, als wenn die Menge Eisen eine nothwendige Folge der aufzugebenden Quantität Eisensteine seyn müßte. Der verschiedene Gehalt der Eisensteine und allerhand Nebenursachen, z. E. der Wassermangel, das Einschmieren der Blasebälge, und Umlegung der Form, eine unvermuthet einfallende starke Nässe durch Austretung der Wasser, wovon der Grund des hohen Ofens feuchte gemachet wird, schlechte Kohlen, und allerhand vorher nicht zu sehende Unglücksfälle, können eine Veranlassungsursache abgeben, weswegen die vorangezeigte Regel nicht ohne Einschränkung anzunehmen ist.

Je größer die Menge Eisensteine, die aufgegeben worden ist, je stärker müssen auch die Bälge angelassen werden. Dieses geschiehet durch die Beförderung der Geschwindigkeit des Umgangs des Rades, einfolglich durch die Zulassung einer größern Quantität Wassers auf dieselbe. Je länger Zeit man schmelzen will, desto langsamer müssen die Vermehrung der Glut, sowohl als der Quantität der Aufgaben geschehen. Wird diese Regel nicht in Acht genommen, und wird zum Exempel, die Quantität Eisensteine, welche den 14ten Tag erst hätte sollen aufgegeben werden, schon den 10ten aufgegeben, so geschiehet es öfters, daß wenn der Ofen bereits etliche Wochen im besten Gange gewesen ist, er gleich einem verdorbenen Magen, seine Kost der Eisensteine nicht so gut wie sonst verdauen kann: denn es hänget sich derselbe an die Wände im Schacht, und verhintert dadurch die gehörige Penetration der Glut.

So bald dieses ein geschickter Hohenöfner merkt, so schreibt er, gleich einem Medico, demselben eine genauere Diät vor; ich will sagen, er verringert die aufzugebende Quantität des Eisensteins, continuirt mit dieser verringerten Proportion so lange, bis er wahrnimmt, daß er ohne Schaden eine größere Menge Steine aufgeben darf. Eben dieses kann auch mitten im Gange des hohen Ofens sich zutragen, wenn er mit Eisenstein übersetzet wird, da er bald nach der Uebersetzung manchmal kaum leidet, daß die Hälfte Eisenstein aufgegeben werden darf. So, wie man hierbey einen großen Verlust an Koh-

len hat, so risquirt man hiernächst auch, daß man hierdurch den schnellen Ausgang des Schmelzens befördern kann. Je größer der Schacht und Heerd sind, desto mehr Eisenstein und Kohlen sind sie zu fassen fähig, und desto größer sind die Verhältnisse, nach welchen die Vermehrungen der aufzugebenden Quantität eingerichtet werden können. Die Feuchtigkeit sowohl des Ofens als der Kohlen, die Fehler der Blasebälge, ein alter rißiger Ofen, der Mangel gehöriger Zuschläge, die Mischung unbekannter nicht hinlänglich probirter Eisensteine, können Ursachen abgeben, weswegen die aufzugebende Quantität Eisensteine geringer seyn muß, als wenn einer dieser angezeigten Umstände nicht wäre. Es ist also nicht allemal die Folge, daß man mit Gewisheit nach der Menge der zu verbrennenden Kohlen, oder des aufzugebenden Eisensteins, die Quantität des zu gewinnenden Eisens ausrechnen könne; sondern man muß hierbey allemal alle mögliche Vorsicht und Glück präsupponiren, wenn man dieses thun will.

In den ersten 14 Tagen pflegt Tag und Nacht 8, 9, 10mal, hiernächst aber meistens bis zur baldigen Beendigung 15, 16, 17mal, und also aller anderthalb Stunden aufgegeben zu werden. Dieses wird durch ein gewisses Maaß gefunden, wornach die Tiefe abgemessen wird, welche die Kohlen und der Eisenstein, wegen der sich allmählich verzehrenden Kohlen, und des wegschmelzenden, auch sich verschlackenden Eisensteins herunter sinkt.

Wenn in einem hohen Ofen ein Schmelzen glücklich angefangen ist, so ist dieses nicht genung, sondern der hohe Ofenmeister muß darauf bedacht seyn, das Schmelzen, so lange als möglich, mit gutem Vortheile fortzusetzen. Dieserhalb muß er zuförderst nach einer zureichend erlangten Wissenschaft, und der beym Anfange des Schmelzens gebrauchten Vorsicht, sich die Beschaffenheit des hohen Ofens, sowohl als der verschiednen Sorten Eisensteine, die Beschaffenheit der Kohlen und Zuschläge bekannt machen, und diesemnächst folgende Regeln zu der Beurtheilung, ob eine größere Menge Eisensteine und Kohlen aufzugeben sey? zur Hülfe nehmen:

1) So oft auf den Schlacken, sonderlich denenjenigen, die nach dem Abstechen aus dem hohen Ofen gezogen werden, Bläsgen (Squamae), oder etwas glänzendes (Micae), oder eisenfarbiges und schwarzes zu sehen sind.

2) Wenn sie weißlich oder weißgrünlich, sonderlich an den Enden sind.

3) Wenn die Schlacken leicht, und wie Wasser leichtflüßig sind, und schnell in der Luft erhärten.

4) Wenn man durch das Formenloch das Eisen, in weißen Tropfen herunter fallen sieht; so muß mehr Eisenstein als geschehen ist, aufgegeben werden.

5) Bemerkt der Hohenöfner durch das Formloch, daß das Eisen häufig herunter schmelzt, die Tropfen aber schwarz aussehen, so ist dieses ein Zeichen der ermangelnden Hitze, folglich müssen mehr Kohlen genommen werden.

6) Sind der herunterfallenden Tropfen gleichviel weiße und schwarze, so ist die Quantität Eisenstein und Kohlen getroffen.

7) Sieht man durch die mehrgedachte Oefnung, daß die Schlacken im Heerde braun oder schwarz aussehen, so müssen mehr Kohlen aufgegeben werden; sind sie aber zu hellglänzend, so ist dieses ein Zeichen, daß mehr Eisenstein zugesetzt werden dürfe.

8) Grüne gleichflüßige Schlacken sind ein Zeichen eines guten Schmelzens.

9) Aus der Farbe des rohen Eisens auf dem Bruche kann man zwar zuverläßig allemal nicht sehen, ob die Proportion der Kohlen und des Eisensteins recht gewesen. Wenn aber das Eisen weißbrüchig oder silberglänzend siehet, und Eisensteinfarbe auf dem Bruche zeigt, so hat die Hitze nicht genung durchgewürket.

10) Bemerkt man bey Nachtzeit, daß die Flammen weißlich hell und nicht allzu röthlich sind, auch nicht viel Funken geben, so ist solches ein Zeichen, daß das Eisen im Heerde nicht sprudelt oder kochet; welches manchmal daher entsteht, wenn noch nicht genung erwärmte Theile sich unter das glüende Eisen mischen, da alsbald das Eisen wie Wasser im Kessel zu kochen, zu sprudeln, und aufzuschwellen anfänget.

Diese Vermischung der kalten Theile mit den heißen, kann auf folgende Weise entstehen:

a) Wenn feuchte Kohlen beym Schmelzen gebraucht werden.

b) Wenn zu wenig oder allzuschlechter Fluß unter den Eisenstein gemischt wird.

c) Wenn der Schacht über dem Heerde allzu steil, oder allzu flach ist, (daß der Eisenstein entweder allzu geschwind, ehe er zu schmelzen anfängt, folglich ehe er den Grad der Hitze erlangt hat, der dem Grade der Glut, welchen das Eisen im Heerde hat, gleich ist, oder sich klumpenweise anhänget, und auf einmal in den Heerd, vermöge seiner Last, herunterfällt), und

d) wenn die Feuchtigkeiten durch die Abzuchten nicht hinlänglich abziehen können, so entsteht dieser Streit der Kälte mit der Hitze.

Die Zeichen, woraus man eine solche Krankheit des hohen Ofens zum voraus wissen kann, sind:

a) Wenn die Schlacken aus dem Heerde so, wie der Schaum aus einem gährenden Biere herausgestoßen werden.

b) Wenn die Schlacken aus dem Heerde schwülstig hervorbrechen, an der Luft aber wieder zusammenfallen, so ist solches ein Zeichen, daß die Gährung, wenn ich sie so nennen darf, bereits angefangen habe.

c) Dicke, braune, und schwarze Schlacken sind auch ein Zeichen, daß eine Krankheit im Werke ist; wie man denn solches auch d) zur Nachtzeit daraus schließen kann, wenn die Flamme sich über dem hohen Ofen des Nachts hoch erhebt, sehr roth aussieht, und

und einen dicken schwarzen mit Kohlenstaub erfüllten Rauch auswirft, und viele Funken unter den Flammen sind.

e) Bricht die Flamme schnell auf einmal heraus, und wird wieder unsichtbar, und continuiret dergestalt abwechselnd, so kan man zuverläßig schließen, daß dieses Uebel allbereits seinen Anfang genommen habe.

f) Derjenige aber, dessen Augen im Stande sind, die Veränderungen im Heerde durch das Formenloch zu sehen, kann, ohne nöthig zu haben, aus äusseren Merkmalen zu schließen, mit Zuverläßigkeit von dem Zustande des Schmelzens urtheilen. Da man die Ursachen dieser außerordentlichen Bewegungen weis, so ist solchen leicht abzuhelfen möglich, wenn man die besondern Ursachen hiervon jedesmal zuvor entdeckt hat. Die besten Mittel dasselbe zu verhintern, und wieder in Ruhe zu bringen, sind:

1) Wenn die Hohenöfner mit Brechstangen das unruhige Eisen so lange herumrühren, bis die die Unruhe verursachende Eisensteine zertheilet, und in Eisen oder Schlacken verwandelt.

2) Wenn die Schlacken aus dem Ofen gezogen werden.

3) Wenn die Schlacken, die sich vor dem Formenloche ansetzen, sorgfältig abgestoßen werden, um dem Winde einen freyen Zugang zu verschaffen.

4) Wenn die Eisensteine so wenig, als die Kohlen feucht, die Seiten des Schachts über dem Heerde weder zu steil noch zu flach angelegt, und die Anzuchten trocken und unverstopft erhalten werden: so werden hierdurch die Hauptursachen eines unglücklichen Schmelzens vermieden.

Wenn auf vorgedachte Art ein glückliches Schmelzen nicht baldigst befördert wird, so erhält der Hüttenbesitzer nicht allein bläseriges und schlechtes Eisen; sondern er leidet auch einen großen Verlust an Kohlen und Eisen, und muß sich billig befürchten, daß wenn das Formenloch durch die Schlacke verstopft, und nicht baldigst geöfnet wird, das ganze Schmelzen aufhören muß.

Wenn ein Hohenöfner die vorhin angezeigten Anzeigungen vom glücklichen Fortgange eines Schmelzens, deren noch verschiedene aus der verschiedenen Farbe der Flamme entstehen, genau beobachtet, und demnächst die vorangezeigten Fehler vermeidet, so kann er nach der verschiedenen Größe seines Ofens, auch vieles oder weniges Eisen, wie vorangezeiget ist, blasen oder verfertigen.

Wenn die Schlacken, welche über dem Eisen, als dem schwehrsten Cörper, schwimmen, im Heerde so hoch stehen, daß sie die Mündung der Forme erreichen, so wird abgestochen, das ist, das im Tümpel mit Lehm, oder dem nach der Hüttensprache also genannten Batzen, welcher sich ganz verschlacket hat, verklebte Loch, wird vermittelst einer eisernen Stange aufgestoßen, da alsdenn das Eisen mit einem Theile der Schlacken herausfließt.

fließt. Ehe abgestochen wird, muß der Hohenöfner mit einer Brechstange von den Seitenwänden des Heerdes die Schlacken abstoßen, damit sie sich in die Höhe begeben. Wenn aber abgestochen ist, alsdenn werden die im Ofen noch übrigen Schlacken, vermittelst eiserner Instrumente, sorgfältig aus dem hohen Ofen herausgezogen, da, wenn solches nicht so gleich geschähe, dieselben sich im Heerde nachmalen so häufen würden, daß es schwehr seyn würde, dieselbigen herauszubringen, und man würde sich alsdenn in die Nothwendigkeit gesetzt sehen, dem Schmelzen ein Ende zu machen, indem sich alsdenn unfehlbar das Formenloch verstopfen würde. So schädlich die Schlacken auf diese Weise seyn können, so nützlich sind sie auch: denn, indem sie über dem Eisen schwimmen, verhintern sie, daß das Gebläse nicht mit einer solchen Heftigkeit das Feuer auf das Eisen treiben, und dasselbe verzehren kann, welches unfehlbar widrigenfalls geschehen, dadurch aber die zu gewinnende Quantität Eisen nicht allein geringer, sondern auch spröder werden würde. Dieselben halten auch die herunterfallenden kleinern Klumpen, des noch nicht gehörig erwärmten Eisensteins, ab, daß sie nicht unter das glüende Eisen fallen, und dadurch darinnen ein Aufwallen, Kochen und Sprudeln verursachen. Wenn abgestochen, und die Schlacken herausgezogen, der Batzen aber vor das Tümpelloch geklebt ist, so wird auch noch die Oefnung im Tümpel mit Schlacken und Sand zugemacht.

Das flüßige Eisen läuft beym Abstechen aus dem hohen Ofen in gewisse, in den Sand von den Gießern gemachte Rinnen. Wenn bloß Gänge, (das ist, in Sand geformete Klumpen Eisen, deren manche 10, auch 12 und mehr Centner wiegen) gemacht werden, so haben die Gießer bey einem hohen Ofen nichts zu thun. Jedoch pflegt dieses selten, und nur alsdenn zu geschehen, wenn die Eisengußwaaren entweder wegen ermangelnder Güte, oder aus andern Ursachen, keinen Abgang haben.

Es ist vortheilhafter, das Eisen als Gußwaaren zu debitiren, als wenn man es als Schmiedeeisen debitiret. Denn das Gußeisen erfordert viel weniger Kosten, und die Verfertigung des Schmiedeeisens ist auf dem hiesigen Werke drey Achtel Abgang vom rohen Eisen zu rechnen.

Das Gußwerck ist von zweyerley Art. Es ist nämlich, entweder der Sand- oder Lehmguß. Es erhält dieses Eisen seine verschiedene Benennung, von derjenigen Materie, welche ihm dieselbe giebt. Diese Materie ist gewöhnlicher Weise, Sand oder Lehm. Im Sande werden nur flache Sachen, als Platten zu viereckigten eisernen Oefen abgeformet; im Lehm aber diejenigen, welche nicht im Sande geformet werden können: z. E. Ofenblasen, Töpfe, Castrole, runde Oefen u. s. w. Wenn Sandguß gegossen werden soll, so werden zuförderst in feinem Sand, welcher weder zu feucht noch zu trocken seyn darf, die hölzernen Formen, der zu verfertigenden Gußwaaren wagerecht abgedruckt oder eingedämmet, und mit feinem Kohlenstaube bestreuet, und eine kleine Rinne in die große Hauptrinne mit den Händen gemacht, damit das Eisen durch Vorsetzung eiserner Schüppen gezwungen werden könne, in die Forme herein zu laufen. Sobald dieselbe voll ist,

wird

wird die Schüppe vor den Eingang der kleinen Rinne gesteckt, damit kein Eisen weiter herein laufe. Alsdenn läuft das flüßige Eisen weiter, und man kann so viel Formen eindämmen, als man mit Eisen füllen kann.

Soll Lehmguß gemacht werden, so müssen hierzu zwo Formen von Lehm gemacht werden, welche dergestalt zusammengesetzet werden können, daß der leere Raum, der zwischen beyden bleibt, mit Eisen ausgefüllt werden kann. Derselbe wird dergestalt in Sand gesetzt, daß das Eisen zu einem in den Formen befindlichen Loche hereinlaufen, und die Mitte zwischen dem Kern und der Schaale, (d. i. der innern und äußern Form) ausfüllen könne. Die mehrgedachten Lehmformen werden von den Gießern gemacht, mit den Händen, da sie meistens rund gedrechselt sind, über dem Feuer getrocknet, und alsdenn zum Gebrauch aufgehoben. Weil sie am Eisen meistens immer kleben bleiben, und davon heruntergeschlagen werden müssen, so sind sie nur einmal zu gebrauchen.

Wenn abgestochen wird, so wird das Eisen mit Sand bedeckt, um die Hitze dergestalt zu verringern, damit die Gießer vor der Hitze des flüßigen Eisens einigermaaßen beschützt seyn. Damit die Hohenöfner nach dem Abstechen von der Hitze, der beym Tümpel stark herausschlagenden Flammen, nicht gehindert werden, die Schlacken herauszuziehen, so wird vor die Forme etwas vorgesetzt, damit der Wind zurückpralle. Sobald das abgegossene Eisen erkaltet, welches nach desselben Dicke in einer Viertel, auch wohl in 4 bis 5 Stunden geschiehet, so wird dasselbe herausgenommen und an den Orth, wo es verwahrt wird, gebracht.

Nachdem der hohe Ofen in gutem Gange ist, und viel Eisen gemacht wird, wird auch öfters abgestochen; ich glaube aber nicht, daß über 3mal in 24 Stunden beym besten Gange des hohen Ofens abgestochen werden könne.

Wir haben gesehen, was zu dem glücklichen Anfange und Fortgange eines Schmelzens gehöret. Die gewöhnlichen Ursachen aber, warum die Schmelzen ein Ende nehmen müssen, sind, wenn ihr Grund, wie meistentheils in dem Ofen selbst zu suchen ist, weilen die Gestellsteine mehrentheils durch die Glut ausgeschmolzen sind, dergestalt, daß, wenn mit Schmelzen continuiret werden sollte, man in der Gefahr seyn würde, daß die Mauern von den sehr leichtflüßigen Backsteinen angegriffen werden würden. Man kann hieraus leicht sehen, daß ein hoher Ofen auch in Absicht dieses Grundes lange und kurze Zeit gehen könne, nachdem die Gestellsteine dauerhaft sind, und nachdem die Glut in dem Ofen groß oder klein ist. Anderer Ursachen, warum ein Schmelzen oft im besten Gange aufhören muß, können viele seyn. An einigen Orthen giebt man, wenn man zu schmelzen aufhöret, nicht weniger als sonst für ordinair auf. An andern Orthen, so wie auch im Baruthischen, endiget man das Schmelzen, indem man ebenfalls auf eine dergestalt allmählige Weise mit den Aufgaben aufhöret, so wie man angefangen hatte. Zuletzt wirft man noch Kohlenstaub herein. Wenn die ganze Masse niedergebrannt ist, so wird zum leztenmale abgestochen.

Damit der Ofen desto eher erkühle, so werden die Bälge nicht abgeschützt, sondern bleiben wenigstens noch 10 bis 12 Tage im Gange, nämlich die Zeit über, da der hohe Ofen noch nicht abgekühlet ist. Alsdenn wird er beym Tümpel aufgebrochen, und die meistens sehr verdorbenen Gestellsteine herausgebrochen. Sobald das Feuer im Ofen erlöscht ist, so zertheilt sich die Hitze, die währendem Schmelzen meistens in der Mitte war, auf eine gleiche Weise durch die Mauern, auch in die äußern Theile. Ich habe bemerkt, daß die Hitze in der hohen Ofenmauer währendem Schmelzen in bestem Gange aus einer Ritze, oben an der Gicht gekommen ist, welche 6 Fuß 2 Zoll von dem Schachte entfernet war.

Eisen, welches auf dem Bruche grobkörnig aussieht, auch eine wie Silber glänzende Farbe hat, ist spröde: graubrüchiges und kleinsprißiges Eisen ist das beste.

Wenn das Eisen beym Abstechen nicht recht gleich, sondern dick und klümprig fliesset, so ist solches ein Zeichen, daß dasselbe nicht hinlänglich, entweder vom Stein oder von der Schlacke separirt ist.

Giebt das Eisen beym Abstechen Funken, so ist dasselbe spröde.

Wenn auf das fließende Eisen Wasser geschüttet wird, so wird es spröde; ja wenn in den Rinnen, wo das Eisen hineinlaufen muß, Wasser stehet, so fängt das Eisen manchmal dergestalt an zu sprützen, daß es das hohe Ofengebäude und die Umstehenden in Gefahr setzen kann.

Graubrüchiges und gutes Eisen ist schwehrer als schlechtes weißbrüchiges.

Je kleinsprißiger das Eisen auf dem Bruche, folglich je besser es ist, desto leichter schmelzt es im Schmiedefeuer.

Wenn die Oberfläche des gegossenen Eisens glatt ist, so ists ein Zeichen eines guten Eisens; ist sie aber löchericht, so zeigt solches einen allzu schwefelichen Eisenstein an.

Schweflichte Eisensteine bedürfen eine Röstung, und einen längern Schacht im hohen Ofen.

Bey schweflichten Eisensteinen werden mehr Kohlen als bey ordinairen erfordert.

In einem Schmelzen kann bey gleicher Anzahl des Eisensteins der Kohlen und der Zuschläge einmal viel und gut, das andere mal wenig und schlecht Eisen gemacht werden. Es können hierzu die Fehler der Hohenofenmeister die verschiedene Güte, Streng- oder Leichtflüßigkeit der Eisensteine, die Menge des Wassers, welche das Rad treibet, und allerhand andere Umstände etwas beytragen.

Ja es können auch allerhand Fehler und unglückliche Zufälle schnell dem Schmelzen ein Ende machen. Hieher sind zu rechnen:

1) Wenn der Hohenöfner den hohen Ofen mit Eisenstein übersetzt, oder wenig Kohlen setzt, und dannenhero zu Verschlackung des Heerdes die Veranlassung giebt:

2) Wenn

2) Wenn er die Bälge zu stark anläßt, daß die Gestellsteine geschwind vom Feuer zerfressen werden:

3) Wenn er den Heerd unrecht bauet, oder die Forme falsch leget:

4) Wenn ein frischgebaueter Ofen nicht zuförderst gebührend allmählich auf die beschriebene Art durchgeheizet wird:

5) Wenn der Ofen alt und rißig wird:

6) Wenn die Steine im hohen Ofen nicht alle egalement mit Lehm verbunden sind, daß das Feuer in die Mauern ein Loch zu fressen anfängt, so kann die innere Verderbung des Schachts und Heerdes, die Ursache eines unglücklichen Schmelzens seyn.

Zu den äußern Ursachen kann man

7) den Mangel an Wasser,

8) Holz,

9) Eisenstein und

10) Zuschlägen,

11) auch eine von untenzu sehr zutringende Schmelzarbeit angeben.

Dieses ist hinlänglich, um eine kleine Idee von einem hohen Ofen der gewöhnlichen Eisenschmelzarbeit und einigen dabey nöthigen Cautelen zu geben.

Um einen Anschlag des Ertrags eines hohen Ofens zu machen, muß man gewisse Präsupposita annehmen. Diese betreffen a) die Zeit, wie lange er gehet; b) die Quantität des Eisens, so wöchentlich geblasen werden kann; c) die erforderlichen Ausgaben. Die erstern beyden Präsupposita hangen von der Geschicklichkeit des Hohenofenmeisters, der Güte der Eisensteine und Kohlen, und dem Glücke ab. Letztere aber können eher mit Gewißheit determiniret werden; jedoch kömmt es hierbey auf verschiedene Nebenumstände an, u. s. w. Ich will hierbey die barnthischen regulairen Ausgaben zum Regulativ annehmen. Ich weis hohe Oefen, wo 62 Wochen in einem Weg geschmolzen wird, und wo in mancher Woche bis 200 Centner Eisen verfertiget werden. Ich will aber nur einen 40wöchentlichen Umgang desselben, und dabey annehmen, daß in jeder Woche nur 140 Centner gemacht werden, und jeden Centner zu 2 und 1 halben Thlr. in Anschlag bringen.

A.

Anschlag

5600 Centner Eisen zu 2 und 1 halben Thlr. machen 11000 Thlr. Die bey einem Hüttenwerke unvermeidlichen Ausgaben hierbey sind:

	Thlr.	gr.	pf.
a) Den Hohenöfnern jede Woche 6 Thlr.	240	-	-
b) Den Aufgebern jede Woche 3 Thlr.	120	-	-
	360	-	-

	Thlr.	gr.	pf.
Transport	360 Thlr.	= gr.	= pf.
c) Für Gewinner- Poch- und Waschlohn von 583 Hüttenfuder Eisenstein, so ohngefähr zu 5600 Centnern rohen Eisen erfordert werden, a 12 gr. 6 pf. jedes Fuder	291 =	15 =	6 =
d) Das Kahnerlohn des Eisensteins pptr.	65 =	= =	= =
e) Für 1 Gestell Steine, 1 Pram Berliner Kalk, nebst einer kupfernen Forme, incl. Schif- und Landfracht pptr.	230 =	= =	= =
f) Für 3511 und 1 halbe Klafter Holz, jede à 12 gr. incl. Schlägerlohns à 3 gr. 6 pf.	1755 =	18 =	= =
g) Da aus einer Klafter $4\frac{1}{8}$ Kübel nach der Regel gebrannt werden müssen, jeder Kübel aber mit 1 gr. 3 pf. bezahlt wird, so erhalten die Köhler für die aus $3511\frac{1}{2}$ Centner zu brennenden 14485 Kübel Kohlen	754 =	12 =	= =
h) Die Unterhaltung der 8 nöthigen Hüttenpferde und dabey erforderlichen Knechte pptr.	318 =	= =	= =
i) Für die Unterhaltung des Hüttenzeugs	10 =	= =	= =
k) Einem Kohlenmesser wöchentlich 1 Thlr. 6 gr.	65 =	= =	= =
l) Einem Tagelöhner, der den Eisenstein bey der Hütte pocht und die Kohlen in den Kohlenschuppen trägt à 1 Thlr. jede Woche	52 =	= =	= =
m) Allerhand Ausgaben insgemein z. E. Reparaturen der Grabengebäude	150 =	= =	= =
n) Die Factorbesoldung	200 =	= =	= =
	4251 Thlr.	21 gr.	6 pf.

	Thlr.	gr.	pf.
Einnahme	11000 Thlr.	= =	= =
Ausgabe	4251 Thlr.	21 gr.	6 pf.
Bestand	6748 Thlr.	2 gr.	6 pf.

Nota. In diesem Anschlage sind nur die bey einem Hüttenwerke, welches 40 Wochen gehet, und wo wöchentlich 140 Centner Eisen geblasen werden, unvermeidlichen Ausgaben, nicht aber die Accidentien begriffen, z. E. da es von der Güte und Forme des Eisens abhänget, ob es als Gußwaare debitirt werden kann, ingleichen wie viel als Gußwaare debitiret werden kann; so habe hier kein Gießerlohn angesetzet, sondern ich habe bey diesem Anschlage den Casum fingirt, daß es als roh Eisen, der Centner zu 2 Thlr. auf Stabhämmer verkauft werden könne, welches auch, wo die Clafter Holz 12 gr. gilt, nicht zu theuer angesetzt ist, da der Centner Stabeisen wenigstens 3 und 3 Viertel Thlr. gilt.

B. Be-

B.

Beschreibung des Eisenhüttenwerks in der Herrschaft Baruth zweyter Theil.

I. Beym hohen Ofen sind vorhanden 4 Gebäude, als nämlich:

1) Ein Gebäude von 33 Ellen lang, 22 Ellen breit, worinnen der hohe Ofen, welcher von Backsteinen 12 Ellen im Quadrat, und 13 Ellen hoch, ohne die Windmauer, aufgeführet befindlich ist, nebst einer Stube, wo die Arbeiter und der Platz zur Gießerey.

Hierbey ist noch angebauet das Gichtenhaus, worauf der Eisenstein mit dem Fluß versetzet, und zum Aufgeben vorgerichtet wird, und dann die Laufbrücke, worauf der Eisensteinfluß und Kohlen zur Gicht aufgelaufen wird.

2) Ein Kohlenschuppen von 33 Ellen lang und 18 Ellen breit, worinnen die zum hohen Ofen erforderliche Kohlen vorräthig beybehalten, und 4 bis 500 Fuder hineingebracht werden können.

3) Ein lang übersetztes Wohngebäude von 6 Stuben, ist 36 Ellen lang, 18 Ellen breit, worinnen der Factor wohnet: hierinnen ist auch das Lager zum Schmiedeeisen vorhanden.

4) Ein lang Gebäude von 52 Ellen lang, 16 Ellen breit, worinnen

a) eine Stube und
b) Werkstatt, für den Schlosser,
c) das Eisenlager zum Gußeisen, und
d) ein Pferdestall, für die Hüttenpferde, befindlich.

Denn ist noch

5) Das Pochwerk vorhanden, welches mit 3 eisernen Stempeln angeleget und durch ein Wasserrad getrieben wird, und dabey die Flüsse gepochet werden.

Wenn nun der hohe Ofen zugestellet werden soll, so werden darzu 14 Stück große und kleine Quader- oder Werksteine erfordert, welche von Pirna beygeschaffet werden. Wenn das Zustellen geschehen, wobey der Hoheofenmeister 2 bis 3 Tage zubringet, alsdenn werden unten vor den Heerd Kohlen geschüttet und angestochen, und das Gestelle 3 Tage ausgewärmet; hernach wird der hohe Ofen von der Gicht unten mit 3 Fuder Kohlen gefüllet: diese Kohlen gemählichen, und es währet ohngefähr 8 Stunden, ehe das Feuer oben durchkommt. Wenn solches geschehen, wird zum erstenmal Eisenstein gesetzet, und wieder 6 Füllfäßgen Kohlen zugeschüttet oder aufgegeben, und continuiret das Aufgeben von nun an, mit Kohlen und Eisenstein, so bald die Gicht gesunken.

Wenn sich nun unten vor dem Heerdloche Schlacken zeigen, alsdenn werden die Bälge angelassen, und gehet die Arbeit ordentlich an, und zwar durch folgende Arbeiter, nämlich:

Diese 5 Mann bekommen die Woche 9 thlr. zum Lohne.	1) Der Hoheofenmeister, welcher aber nur zustellet, und alsdenn ab- und zugehet, 2) zween Hoheofenarbeiter und 3) zween Aufgeber.

Diese verrichten wechselsweise jeder a 12 Stunden die Arbeit, als nämlich:

a) Der Hoheofenarbeiter, unten vor dem Ofen, durch Abwerfung der Schlacken, und wenn der Heerd voll Eisen ist, wird solches abgelassen, welches Abstechen heißet.

b) Der Aufgeber hingegen arbeitet auf der Gicht mit Einschütten Kohlen und Eisenstein, welches Aufgeben genennet wird.

Das Abstechen des Eisens geschiehet aller 8 bis 10 Stunden, und werden jederzeit 10, 11 bis 12 Centner rohes Eisen abgelassen.

Das Aufgeben aber aller 1 und einer halben bis 2 Stunden, und werden jederzeit 6 Füllfäßgen Kohlen, so 2 Kübel ausmachen, und 15, 16 bis 18 Kästgen versetzter Eisenstein aufgegeben.

Zur Arbeit ist folgendes Zeug nöthig, als:

1) zween Bälge, welche von starken hölzernen Pfosten oder Brettern verfertiget, und inwendig mit vielen Stahlfedern versehen sind, und durch ein Wasserrad getrieben werden, so lange als das Gesteli im hohen Ofen dauret, welches etliche 20, 30 bis 40, auch wohl noch mehrere Wochen währet, und dürfen währender Zeit die Bälge nicht inne gehalten werden, sondern gehen Tag und Nacht einerley fort;

2) zwo eiserne Stacheln, womit die Schlacken abgestoßen werden;

3) zwo dergleichen große Brechstangen, womit die Schlacken ausgebrochen werden, wenn sich selbige stark anlegen;

4) zwo Haken oder Stengels, womit die Schlacken vorgezogen werden;

5) eine Abwerfgabel, womit die Schlacken vom Heerde gehoben werden;

6) zwo Schaufeln zur Schlacke und Lesche;

7) ein Abstechstachel, womit der Heerd losgestochen wird, wenn das Eisen abgelassen werden soll;

8) ein Formhaken, die Forme von Schlacken damit rein zu halten, und

9) die Forme an sich selbst, welche im hohen Ofen steht, und das Gebläse dadurch getrieben wird, ist von Kupfer verfertiget.

Die Eisengießer sind wieder besonders, und bestehen in einem Meister und zween Purschen, welche, wenn sie Oefen und ander Gußwerk zu gießen haben, ihre dazu verfertigte Formen in Sand oder Lehm versetzen, wenn das Eisen beym hohen Ofen abgelassen oder abgestochen wird.

Ferner

Ferner sind beym hohen Ofen erforderlich und befindlich:

1 Kohlenmesser, welcher die Kohlen abmisset;

1 Eisensteinmesser;

6 bis 8 Köhler, welche das bis 2000 Klaftern jederzeit vorräthig stehende trockene Holz verkohlen;

6 bis 8 Steingräber, welche den erforderlichen Eisenstein graben;

2 Kahnfahrer, welche den Eisenstein auf dem Wasser zufahren;

2 Hüttenknechte, welche durch das Hüttengespann beständig Kohlen, Eisenstein, auch das rohe Eisen nach den Hammerhütten fahren.

II. Bey den Hammern, derer zween sind, als der obere und untere Hammer, sind bey jedem vorhanden:

1 Hammerhütte, worinnen die Arbeit getrieben wird,

1 Kohlenschuppen,

1 Wohnhaus von 3 Stuben für die Hammerschmiede, und wird die Arbeit durch folgende Personen bestritten, als:

1 Meister,
1 Vorschmidt
1 Ausgießer und
1 Junge.
} bey der Hütte.

In der Hütte ist vorhanden:

1) eine Esse, so die Frischesse genennet wird, worinnen das beym hohen Ofen ausgebrachte rohe Eisen wieder eingeschmolzen, und zu gahren Schmiedeeisen gemachet wird, und muß der Hammerschmidt für 8 Centner rohes Eisen, 5 Centner geschmiedetes Eisen abliefern, und bekommt zu jeden Centner 2½ Maas Kohlen.

2) Zween Frischbälge, welche ebenfalls wie die Hohenofenbälge beschaffen sind, nur etwas kleiner, und werden auch durch ein Wasserrad getrieben.

3) Die Hammer, deren der eine 2, der andere aber 2½ Centner schwehr ist, werden ebenfalls durch ein Wasserrad getrieben, nämlich der kleine beym Ausschmieden des Eisens, der große aber beym Zusammenschlagen und Zerhauen der Theile.

Wenn das rohe Eisen gut oder gahr gemachet ist, so wird das Stück, so rausgebrochen wird, ein Theil genennet, und ist 1 bis 1½ Centner schwehr: die Stücken aber, so anlaufen, werden Kolben genennet.

Zur Arbeit haben die Hammerschmiede nöthig

4 Brechstangen, womit das Eisen im Heerde gut gemachet und ausgebrochen wird:

2 Wärmzangen,

6 Stampf-

6 Stampf- und Stauchzangen,
8 bis 10 Stab- und Schienzangen,
1 Hammerzange,
2 Setzeisen,
2 Anlaufstäbe,
1 Theilhacke,
1 Formhacken,
1 Heerdschaufel,
1 Aufgießlöffel,
1 bis 2 Schlägel,
1 bis 2 Setzeisen,
Zu jeden Hammer 1 Ambos, und dergleichen etliche vorräthig,
1 Schienenrichter,
1 Zeichenhammer,
1 Probiereisen,
1 kupferne Forme in die Esse, wodurch die Bälge blasen.

Die Hammerschmiede treten Sonntags Abends in die Arbeit, und es wird solche Tag und Nacht bis Sonnabends zu Mittage fortgetrieben, alsdenn Schicht gemachet und eingeschützet, und wenn die Hammerschmiede die ganze Woche durch arbeiten und fleißig seyn, so können sie etliche 20 bis 30 Centner Eisen abliefern, und bekommen für den Centner 8 gr. zum Lohn, wovon

3 gr. 6 pf. der Meister,
2 gr. - - der Vorschmidt,
1 gr. 9 pf. der Aufgießer, und
- - 9 pf. der Junge bekommt.

Ist der Vorschmidt fleißig und machet den 1sten und 2ten Theil, so giebt ihm der Meister auch wohl 2 gr. 6 pf. für den Centner. Im übrigen ist hierbey sowohl der Prospect des Hüttenwerks (Taf. I.) als der Riß vom hohen Ofen (Taf. II.) nachzusehen.

C.

Extract von der Zustellung des hohen Ofens zu Baruth.

Den 6ten November 1753. hat der Hoheofenmeister, Christoph Günther, folgendergestalt zugestellet:

12 Zoll weit,
11 Zoll die Forme hoch vom Boden,
2 Ellen den Rücken hoch,

20 Zoll

20 Zoll vom Tümpel bis an Rücken,

$1\frac{1}{2}$ Elle der Rost hoch,

und ist der Ofen auf dieses Gestelle 25 Wochen gegangen.

Nachricht, wie der hohe Ofen in Gottow durch einen Härzer, Namens Hilmas, zugestellet worden, den 30 April 1754.

18 Zoll weit,

14 Zoll die Forme vom Boden hoch,

20 Zoll lang.

Der Rost war sehr flach geschlagen, und das Gestelle fast über die Hälfte unter dem Rost vorstehend, war kaum 8 bis 10 Zoll hinten hoch.

Der Ofen wurde 8 Tage angewärmet, und alsdenn gefüllet, nachher aber der Ofen unten und oben fest vermachet, daß die Kohlen darinn völlig ausbrennen können, ehe wieder gefüllet, und alsdenn angelassen.

Nota. Dieser hohe Ofen ist 6 Wochen, und sehr schlecht gegangen, haben ihn also müssen ausblasen lassen.

Den 23sten October 1754, ist der hiesige hohe Ofen durch Joh. Christ. Meßmann, welcher in Schedow voriges Jahr 2 hohe Oefen 43 Wochen glücklich getrieben, zugestellet worden.

Den 22sten September 1755, hat derselbe zugestellet:

$13\frac{1}{2}$ Zoll weit,

12 Zoll die Forme hoch vom Boden,

21 Zoll lang, $21\frac{1}{2}$ Zoll, und von der Forme bis an Rücken 9 Zoll,

$\frac{3}{4}$ Ellen der Rost hinten hoch, und vom Gestell bis am Schacht meist $1\frac{1}{2}$ Elle,

$\frac{3}{4}$ Ellen hoch der Rücken.

D.

Tabelle eines dreyßigwöchentlichen Schmelzens des baruthischen hohen Ofens.

Nachdem der hohe Ofen in 4 Tagen zugestellet, 8 Tage hindurch aufgewärmet, den 9ten Tag zuerst zugestellet, und den 10ten die Bälge angelassen worden waren, so giengen

in der Woche	in Gichten	Kästgen Stein	durch	Hiervon wurde von Eisen geblasen Centner
1	21	96		1ste Woche nichts
2	65	396	. . . . .	$27\frac{3}{8}$
3	73	523	. . . .	$47\frac{3}{4}$
4	77	808	. . . . .	75
5	80	1006	. . . .	$102\frac{1}{2}$
6	84	1178	. . . .	$131\frac{3}{8}$
7	89	1335	. . . .	$151\frac{3}{4}$
8	94	1433	. . . .	$152\frac{3}{4}$
9	94	1479	. . . .	$152\frac{1}{2}$
10	98	1568	. . . . .	$160\frac{1}{4}$
11	91	1456	. . . .	$152\frac{2}{8}$
12	91	1528	. . . .	$160\frac{1}{8}$
13	89	1551	. . . .	$170\frac{1}{4}$
14	94	1569	. . . .	168
15	101	1717	. . . .	180
16	105	1792	. . . . .	190
17	102	1785	. . . .	$188\frac{1}{4}$
18	107	1910	. . . .	200
19	111	2048	. . . .	200
20	113	1826	. . . .	191
21	128	2053	. . . .	$192\frac{1}{8}$
22	129	2064	. . . .	200
23	133	2096	. . . .	200
24	131	2096	. . . .	200
25	123	1968	. . . .	$190\frac{1}{4}$
26	122	1952	. . . . .	$192\frac{1}{8}$
27	121	1930	. . . .	180
28	122	1918	. . . . .	$176\frac{7}{8}$
29	110	1682	. . . .	$150\frac{1}{2}$
30	97	1692	. . . .	$108\frac{1}{4}$
	2995	46465		4626

Erklährung des Kupfers,

und zwar der ersten Hälfte.

Welche eine perspectivische Vorstellung des baruthischen Eisenhüttenwerkes ist.

a Der hohe Ofen.
b Das Gichtenhaus.
c Das Schwengelhäusgen.

d Die

d Die Brücke.
e Das Wasserrad.
f Der Teich.
g Freyharke.
h Das Kohlenhaus.
i Stürzplätze zum Erz.
k Das Wohnhaus mit 6 Stuben.
l Der Stall mit einer Stube.
m Das Brau- und Darrhaus.
n Hofraum.
o Auffahrt.

Erklährung der zweyten Hälfte des Kupfers.

I. Der hohe Ofen im Durchschnitt.
II. Der hohe Ofen im Grundrisse.
1 Die Röstpfähle.
2 Der Rost, welches ein Gatterwerk von starken eichenen Pfählen ist.
3 Die Grundmauer über dem Roste bis zum Heerd.
4 Die Anzuchten, welche übers Creuz unter dem Heerde durchgehen.
5 Das fördere Gewölbe, so im Grundrisse mit n bezeichnet ist.
6 Der Tümpel, wo die Schlacken abgeworfen werden, und unten am Heerde in ff das Eisen abgestochen wird.
7 Die eisernen Anker, welche übers Creuz durch den hohen Ofen gehen.
8 Die eichenen Anker, womit das Mauerwerk zusammengehalten wird.
9 Der Rost im Ofen über dem Gestelle.
10 Der Schacht.
11 Die Gicht.
12 Der Grund des hohen Ofens.
13 Das fordere Gewölbe so im Profil mit e bezeichnet ist.
14 Das Balgengewölbe.
15 Der mittlere Raum, wo das Gestelle eingesetzet wird.
16 Die Blasebälge.
17 Die Forme.
18 Die Liesen.

Zweyte Abtheilung.

Erstes Hauptstück.

Von der Natur und Entstehung des Eisens.

Es ist sehr schwehr in die Werkstatt der Natur einzutringen, und etwas von der Art und Weise einzusehen, wie sie die Metalle bildet. Sie arbeitet bey fast allen Metallen, allzu tief unter der Erden, als daß wir ihren Grundstof und die Art seiner Zusammensetzung einsehen könnten. Wenn wir auch die Grundtheile der Metalle mit Zuverläßigkeit bestimmen könnten; wenn wir überzeuget wären, daß die Natur entweder die Erzte durch Dämpfe zusammensetzet, oder durch die unterirdischen Wasser herbeyführet; so wissen wir noch überaus wenig. Wir wissen nicht, wo die Natur die ersten Grundtheile selbst hernimmt, ob sie solche selbst erzeuget, oder ob sie in ihrem tiefsten Schooße Meere von Queckfilber und andern metallischen Grundstofen hat, die in Dünsten aufsteigen, sich in den Klüften der Gebürge mit einander vereinigen, um sie mit Erzt zu erfüllen, oder welche die unterirdischen Wasser anschwängern, damit sie diese Grundstoffe der Erzte in Klüften und Gängen bey ihrem Durchgange absetzen können.

Wenn wir je einige Hofnung haben der Natur in ihren Künsten etwas abzusehen; so ist es bey Entstehung des Eisens. Hier arbeitet die Natur mehr auf der Oberfläche der Erden, oder wenigstens nahe an derselben. Alles auf unserer Oberfläche, besonders in den nordlichen Gegenden, hat Spuhren von Eisen in sich. Eine jede schwarze und leimichte Erde, ein jeder Sand, fast eine jede Steinart, ja so gar ein jedes Thier, eine jede Pflanze nach ihrer Einäscherung, haben einen unläugbaren und öfters beträchtlichen Antheil von Eisen in sich. Die Eisenerzte selbst liegen entweder sichtbar auf der Oberfläche der Erden, oder doch in so weniger Tiefe, daß sie fast alle gleich unter der Dammerde anfangen. Die Arbeit der Natur scheinet uns also hier ziemlich bloß und unverdeckt vor Augen zu liegen.

Man findet Ursache, den Satz anzunehmen, daß eine jede gemeine Erde eine metallische Eisenerde werden kann, und zwar scheinet die Säure, sowohl die mineralische als vegetabilische, dasjenige zu seyn, was eine gemeine Erde in eine Eisenerde bearbeitet. Diejenigen Eisenerzte, welche nur etwas tief in der Erden brechen, haben alle die unläugbaresten Merkzeichen entweder des Schwefels, oder doch des mineralischen Sauren an sich; und die Morast- Moder- und Rasenerzte haben eben so unläugbare Spuhren der vegetabilischen Säure in sich, und was noch mehr ist, sie wachsen wieder nach, wenn sie an einem Orthe ausgebrochen sind, welches nicht geschehen könnte, wenn nicht die vegetabilische Säure eine gemeine Erde oder Schlamm in eine Eisenerde bearbeiten könnte. Diejenigen Eisenerzte, welche von aller Säure frey sind, als die Eisenocher und die gelbrostigen Eisenerzte, sind es nur deshalb, weil sie von dem Schwefel und der Säure wieder

ver-

verlassen worden sind. Sie sind fast alle aus verwitterten Kiesen, oder durch Absetzung des Wassers entstanden. In dem ersten Fall hat sich der Schwefel und die Säure verflüchtiget, und in dem andern ist sie von dem Wasser abgespühlet worden.

Auch die Luftsäure scheinet zu Entstehung des Eisens das ihrige beyzutragen. Es läßt sich sonst schwehrlich eine Ursache ausfindig machen, warum die Spuhren des Eisens so allgemein auf der Oberfläche der Erden ausgebreitet wären; insonderheit in nordlichen Ländern, wo die Luftsäure am stärksten ist. Es verdiente wohl untersuchet zu werden, ob die Ursache, warum in Peru und einigen andern Ländern so wenig Spuhren von Eisenerzeugung zu finden sind, nicht daran liegt, daß die Luft daselbst wenig oder gar keine Säure in sich hält.

Indessen ist alles, was auf der Oberfläche der Erden, und nahe unter derselben von Eisen ausgebreitet ist, nur ein Bestandtheil von seinem Grundwesen. Es ist weiter nichts als die metallische Erde desselben. Diese ist noch kein wahres Eisen. Es wird weder von dem Magnet angezogen, noch kann durch irgend eine Art der Schmelzung, zu welcher nicht grobes brennliches Wesen hinzukommt, Eisen daraus ausgebracht werden. Lasset uns dieses etwas mehr erläutern.

Es ist eine überaus seltene Erscheinung, wenn man unter den Eisenerzten gediegenes Eisen findet; und vielleicht kann man ohne Bedenken behaupten, daß gediegen gewachsenes, oder von der Hand der Natur gebildetes wahres Eisen gar nicht gefunden wird. Alles, was in dem vorhergehenden Bande zu Anfange dieser Abhandlung von gediegen gewachsenen Eisen gesagt worden, bewegt mich nicht von dieser Meynung abzugehen. Ein anderes ist durch Zufälle in den Begebenheiten der Natur aus Eisenerzten geschmolzenes Eisen; und ein anderes ist von der Hand der Natur gebildetes gediegen gewachsenes Eisen. Ich gebe das erste zu, aber nicht das letztere.

Es giebt unterirdisches Feuer. Die feuerspeyenden Berge geben davon allen Beweiß an die Hand, den man verlangen kann; und es giebt sehr viel wahrscheinliche Gründe, daß dieselben in denen ersten Zeitaltern der Welt viel häufiger statt gefunden haben, als ietzo. Das unterirdische Reich der Natur hat Bergöle und andere Arten von brennlichen Wesen genugsam im Vorrath. Wenn also dieses brennliche Wesen zu denen Eisenerzten hinzukommt, so kann das unterirdische Feuer gediegen Eisen ausschmelzen. Allein dem ohngeachtet ist dieses in eigentlichen Verstande nicht gewachsen, oder von der Hand der Natur gebildet. Bloße Zufälle sind die Ursache seiner Entstehung.

Alle andere Metalle werden in ihrem ganzen Bestandwesen von der Natur erzeuget. In dem Schooße der Erden befinden sie sich zwar gemeiniglich von gewissen Vererzungsmitteln begleitet, die sie aus dem Stande der Metallheit setzen. Allein es wird weiter nichts erfordert, als daß man diese Vererzungsmittel davon scheidet, um die Metalle in ihrem natürlichen Zustande darzustellen.

Ganz anders verhält es sich mit denen Eisenerzten. Die Scheidung der Vererzungsmittel, des Schwefels, des Arseniks, der Salze und anderer fremdartigen Dinge ist niemals zureichend, Eisen aus den Eisenerzten hervorzubringen. Es muß nothwendig brennliches Wesen hinzukommen. Dieses muß also durch eine natürliche Folge ein Grundtheil des Eisens seyn, und das Eisen entstehet mithin erst währendem Ausschmelzen. Eine Menge von Gründen beweisen diesen Satz. Wir wollen sie vortragen:

Es giebt sehr wenig Eisenerzte, die in ihrem natürlichen Zustände vor ihrer Röstung von dem Magnet angezogen werden. Die wenigen, die es giebt, können dem unterirdischen Feuer ausgesetzet gewesen seyn, oder selbst magnetische Theilgen in sich enthalten: indem unter gewissen Umständen ein Magnet den andern anziehet. In den meisten wird man keine Spuhr von Eisen finden können, man mag auch dieselben noch so zart zerreiben. Mich deucht, dieses ist ein ungemein starker Grund, daß das Eisen in diesen Erzten oder Steinen noch nicht vorhanden ist, zumal wenn man erwäget, daß das Eisen mit einer größern Quantität von andern Metallen und Halbmetallen zusammen geschmolzen werden kann, ohne daß die Wirkung des Magnets verhintert wird. Das einzige Spießglas, wenn es mit dem Eisen vereiniget ist, läßt die Wirkung des Magnets nicht zu. Allein wer wird sich zu behaupten unterstehen, daß in allen Eisenerzten oder Steinen, Spießglas vorhanden sey, da sich durch die vorsichtigsten Versuche nichts von diesem Halbmetalle in demselben entdecken läßt. Diesen Grund hat man zwar dadurch zu entkräften gesucht, daß man vorgegeben hat, der Schwefel und das den Eisenerzten anhangende Saure, verhintere, daß der Magnet nicht wirken könne, bis beydes durch das Rösten fortgejaget sey. Allein es ist falsch, daß der Schwefel die Wirkung des Magnets gänzlich verhintere.

Man kann sich davon überzeugen, wenn man einen geringen Theil mit dem Eisen zusammen schmelzet. Es ist aber bey keinen Eisenerzten eine allzu große Menge Schwefel vorhanden.

Einige verliehren durch das Rösten ganz und gar nichts von ihrem Gewichte, und die meisten nur ein weniges. Was hingegen das vorgegebene Saure in den Eisenerzten betrift, so ist es gleichfalls gänzlich unerwiesen, daß die Säure die Wirkung des Magnets verhintert. Eisenfeile, die einigemal stark mit Vitriolsäure, oder vegetabilischer Säure benetzet und wieder getrocknet sind, werden noch immer von dem Magnet stark angezogen. Uebrigens ist ein von der Säure gänzlich zu Eisensafran zernagtes Eisen, gleichfalls kein Eisen mehr. Es ist weiter nichts als Eisenerde, und es ist unmöglich ohne brennliches Wesen das geringste Eisen daraus darzustellen.

Alle Eisenerzte werden demnach erst durch das Rösten geschickt gemacht, daß der Magnet in denselben Eisen entdecken kann; und zwar findet man zu einem abermaligen Beweise meines Satzes, daß der Magnet mehr oder weniger Eisen an sich ziehet, nach

der

der Maaße, wie man mit dem Rösten lange und stark angehalten hat. Dieses beweiset, daß in den Eisenerzten nichts, als eine zur Metallheit geneigte Erde vorhanden ist, und daß das brennliche Wesen des Kohlen- und Flammenfeuers sich mit derselben währendem Rösten verbinde, um Eisen hervorzubringen.

Man kann daran um so weniger zweifeln, wenn man erwäget, daß sich in den meisten Eisenerzten, wenn sie in einem verschlossenen Gefäße allein, oder mit zugesetzten Alcalien, die doch den Schwefel in sich schlucken, geröstet werden, wenig oder gar nichts von Eisen durch den Magnet entdecken läßt; dahingegen, so bald eben diese Erzte mit einem zugesetzten brennlichen Grundwesen, als z. E. Kohlen, Fett, Weinstein, in einem verschlossenen Gefäße geröstet werden, die Wirkung des Magnetes sich gar bald zeiget. Nur einige wenige Eisenerzte, als der sogenannte Blutstein, und der Röthelstein, sind hiervon auszunehmen, weil sie auch die Wirkung des Magnetes zulassen, wenn sie ohne Zusatz in verschlossenen Gefäßen geröstet werden. Allein zu geschweigen, daß sie alsdenn vielweniger Eisen in sich spühren lassen, als wenn sie mit der freyen Wirkung eines brennlichen Wesens geröstet sind; so ist es auch sehr wahrscheinlich, daß diese Erzte, nebst der metallischen Erde, schon selbst ein brennliches Grundwesen in sich enthalten, obgleich diese beyden Stücke noch nicht so genau mit einander vereiniget sind, daß sie Eisen ausmachen könnten; sondern das Rösten fängt erst an, diese innigliche Verbindung zu wirken. Daß aber in verschiedenen Eisenerzten ein besonderes brennliches Grundwesen vorhanden sey, läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit erweisen. Ich habe mir von der Entstehungsart der Eisenerzte und Steine ein eigenes Lehrgebäude gemacht, welches, wenn ich nach demselben weitere Folgen und Versuche gemacht habe, mich noch niemals irre geführet hat. Es bestehet dasselbe kürzlich darinnen: Gleichwie vernünftige Gelehrte heute zu Tage nicht mehr zweifeln, daß nicht die Berge auf dem Erdboden durch die Gewalt des unterirrdischen Feuers in die Höhe getrieben, und auf diese Art entstanden sind; wie wir denn durch die Erfahrung des ietzigen und des vorigen Jahrhunderts, verschiedene Inseln und Gebürge auf diese Art entstehen gesehen haben, und womit auch die Nachrichten der alten Zeiten übereinstimmen: so nehme ich an, daß die ietzigen in einer ziemlichen Tiefe brechenden Eisenerzte oder Steine, dem unterirrdischen Feuer unmittelbar ausgesetzt gewesen sind. Hierdurch ist die metallische Erde in denselben erzeuget worden. Denn die Versuche erweisen, daß durch das Feuer aus einer gemeinen Erde eine metallische werden kann, und ein mit Säure verbunden anderer Weg von Entstehung der metallischen Erde, läßt sich schwehrlich mit Wahrscheinlichkeit ausfindig machen. Zugleich aber hat das unterirrdische Feuer ein brennliches Wesen in diesen Steinen zurückgelassen, und zwar viel oder wenig, nach der vorigen Beschaffenheit dieser Erde, und nachdem sie dem Feuer stark oder gering ausgesetzt gewesen sind. Dieses brennliche Wesen zieht aus den unterirrdischen Dämpfen, theils auch aus der Luft, das Vitriol- oder Schwefelsaure an sich. Daher geschieht es, daß man niemals ein Eisenerzt oder Stein findet, welches

nicht

nicht in dem Rösten einen Schwefelgeruch von sich geben sollte. Denn der Schwefel, wie die chymische Auseinandersetzung lehret, bestehet weiter aus nichts, als aus dem Vitriol- oder Schwefelsauren, und einem brennlichen Grundwesen, und beyde lieben einander so sehr, daß sie sich einander anziehen, und ungemein leicht vereinigen, wie die Anschwängerung des Schwefelkieses mit Vitriol in der Luft und verschiedene andere Erfahrungen beweisen. Man sieht also, woher es kömmt, daß, so merklich sich auch noch immer der Schwefelgeruch bey allen Eisenerzten oder Steinen, nach einem sehr langwierigen Rösten zeiget, dennoch niemals bey diesen Erzten gewachsener Schwefel, oder dessen Erzt, oder nur ein anderes sichtbares Zeichen seines Daseyns gefunden wird. Es ist nämlich der Schwefel noch nicht cörperlich in denselben vorhanden, sondern nur dessen Grundtheile, die sich in währendem Rösten näher mit einander vereinigen, und den Schwefelgeruch verursachen. Dieses Vitriolsaure oder jede andere Säure nun machet eben, daß die in den Eisenerzten befindliche metallische Erde auf Eisen determiniret, oder vorzüglich Eisen zu werden, geschickt wird, und daß sich freylich aus den Eisenerzten eine größere Quantität Eisen ausbringen läßt, als aus andern metallischen Erden, mit Vereinigung eines brennlichen Grundwesens, oder aus gemeiner auf Eisen zubereiteter Erde. Man sieht auch daraus, woher es kömmt, daß Eisenerzte, die kaum vor funfzig, und weniger Jahren, die Kosten des Ausschmelzens nicht getragen haben, nunmehro reichhaltiger befunden werden. Sie ziehen nämlich immer mehr Saures an sich, zumal, wenn durch einen Anbruch die Wirkung der Luft desto mehr befördert worden ist.

Aus diesem Lehrgebäude wird sich nunmehr leicht bestimmen lassen, warum einige Arten der Eisenerzte, wenn sie in verschlossenen Gefäßen ohne Zusatz eines brennlichen Wesens, geröstet werden, die Wirkung des Magnetes zulassen, andere aber nicht. Die ersten nämlich, haben ungleich mehr brennliches Grundwesen in sich, als die andern, und zwar mehr, als das an sich gezogene Vitriolsaure beträgt, und als zu beyder Vereinigung nöthig ist. Daher bleibt ein Theil des brennlichen Grundwesens übrig, der auf die, durch das Vitriolsaure determinirte, metallische Erde währendem Rösten wirken, und Eisen darstellen kann.

So deutlich alles dieses schon meinen Satz bestärket, so sind doch noch verschiedene andere überzeugende Gründe vorhanden, welche klahr beweisen, daß das Eisen in den Eisenerzten erst währender Bearbeitung entsteht. Wenn man nämlich die reichsten Eisenerzte, die entweder gar nicht, oder ohne Zusatz eines brennlichen Wesens, geröstet sind, vor sich allein, oder durch zugesetzte alcalische Flüsse im Tigel schmelzet: so bekommt man niemals Eisen, sondern ein Glas, oder glashaftige Schlacke, und der schwarze Fluß, der sonst in Reducirung der unedlen Metalle so mächtig ist, ob er gleich noch etwas von einem brennlichen Grundwesen in sich hat, ist von keiner bessern Wirkung, zumal wenn mehr als der vierte Theil Salpeter darzu genommen ist. Es vergehet aber das wenige brennliche Wesen des schwarzen Flusses, durch das bey dem Ausschmelzen des Eisens erforderliche

derliche lange und starke Feuer, und mithin bleibt am Ende zur Vereinigung mit der metallischen Erde nichts mehr übrig. Man muß also bey dem Probiren der Eisenerzte schlechterdings rohen Fluß, der größtentheils aus Weinstein, als dem mächtigsten und häufigsten brennlichen Wesen bestehet, nebst zugesetzten Kohlenstaube, als einem gleichfalls starken brennlichen Wesen, gebrauchen, wenn man die richtige Probe des in dem Ausschmelzen zu erhaltenden Eisens heraus bringen will, zu einem deutlichen Beweise, daß ohne Zusetzung eines brennlichen Wesens, kein Eisen zu erhalten steht, und daß es mithin in den Eisenerzten vorher nicht vorhanden seyn kann. Dieses wird um so viel mehr bestärket, wenn man das aus dem Schmelzen der Eisenerzte mit alcalischen Flüssen heraus gebrachte Glas weiter untersuchet. Denn so bald man dieses Glas mit zugesetzten brennlichen Wesen schmelzet, so erhält man wiederum ein vollkommenes Eisen. Eben dieses geschiehet mit dem Eisenroste, und wenn das Eisen durch ein heftiges und lange anhaltendes Feuer verbrennt, in welchem nämlich das brennliche Grundwesen wieder fortgejaget wird, und es bleibt nichts, als die metallische Erde. Dieses wird von den Magneten nicht gezogen, und hat keine Eigenschaft des Eisens mehr. So bald ich sie aber mit einem zugesetzten brennlichen Wesen schmelze, so erhalte ich abermals wahres Eisen. Ein fernerer Beweis für meinen Satz zeiget sich darinnen, daß die Eisenerzte vor dem Rösten, von den sauren Auflösungsmitteln, auf keinerley Art angegriffen werden. Dennoch ist es bekannt, wie mächtig ein schwaches Scheidewasser, ein sehr durch Wasser verdünntes Vitriolöhl, und der Geist des Kochsalzes auf das Eisen wirken. Allein, alle diese Auflösungsmittel, man mag auch die Eisenstufen zu dem härtesten Pulver zerreiben, werden in den ungerösteten Eisenstufen niemals Eisen an zu greifen finden. Wenn nun vor deren Bearbeitung wirkliches Eisen darinnen vorhanden wäre, so sieht man nicht, wie sich dasselbe vor diesen Auflösungsmitteln verbergen könnte. Mit allen diesen starken Gründen stimmet vortreflich überein, daß man in dem ganzen mineralischen Reiche wie ich schon oben erinnert habe, gewachsenes Eisen, in den allerseltensten Beyspielen, und vielleicht gar niemals, gefunden hat. Ich weis zwar, daß man in verschiedenen Eisenbrüchen gewachsenes Eisen unter einer würflichten und achteckigten Gestalt zu finden vermeynet. Allein ob zwar aus demselben sehr viel Eisen ausgebracht werden kann, so ist es doch nichtsweniger als wahres Eisen. Es läßt sich nicht unter dem Hammer treiben, und wird von dem Magnet nicht gezogen, so wenig als von den sauren Auflösungsmitteln angegriffen. Kurz, es hat keine Eigenschaft des Eisens. Wenn sich ja Eisen findet, welches wirklich die Eigenschaften desselben hat; so ist es obgedachter maaßen durch zufällige Begebenheiten der Natur ausgeschmolzen worden.

Die Art und Weise, den Stahl zu machen, giebt endlich allen diesen Gründen ein großes Gewichte, und wir erhalten dadurch gleichsam eine Erfahrung, die uns an der Wahrheit des vorgetragenen Satzes nicht weiter zweifeln läßt. Man hat zweyerley Arten den Stahl zu machen, nämlich durch das Cementiren, und durch das Schmelzen.

 Beyde

Beyde aber geschehen, indem man dem Eisen häufiges brennliches Grundwesen zusetzet, als Kohlenstaub, Asche, verbrannte Gebeine, Hörner und Leder von den Thieren u. d. m. Aus der ungemeinen Klahrspießigkeit des Stahls, die man auf dem Anbruche am besten gewahr werden kann, wenn man dicke eiserne Stäbe cementiret hat, welche nicht ganz in Stahl verwandelt worden sind, sieht man augenscheinlich, daß in dem Eisen noch viele rohe metallische Erde vorhanden gewesen ist, mit welcher sich das brennliche Grundwesen des Cements vereiniget, und also den Stahl dargestellet hat. Der Stahl ist also nichts anders, als ein durch das brennliche Grundwesen genugsam gesättigtes, und in gewissen Betracht überhäuftes Eisen.

Die Art und Weise der Wiederentstahlung, wenn man so sagen kann, beweiset eben dieses. Stahl, der in offenen Feuer lange glühet, und langsam erkaltet, wird wieder zu Eisen. Es geschiehet hier nichts, als daß das überhäufte brennliche Wesen, womit er angefüllet war, wieder verbrennet und verflüchtiget. Diese so deutliche und unläugbare Erfahrung sollte diejenigen ihres Irrthums überführen, welche die Theorie des Stahlmachens in andern Zusätzen und Materialien suchen, als in der Ueberhäufung des Eisens mit brennlichen Wesen.

Alle diese Gründe und Erfahrungen lehren uns die Richtigkeit des Satzes, daß das brennliche Wesen ein nothwendiger und wesentlicher Grund und Bestandtheil des Eisens sey, ohne welchem kein Eisen existiren kann. Hieraus folget also nothwendig, daß das Eisen noch nicht in den Eisenminern vorhanden ist; sondern, daß es erst währenden Ausschmelzen der Eisenerzte durch das dieselben allenthalben häufig umgebende und sich mit den Erzten vereinigende brennliche Wesen der Kohlen erzeuget wird.

Man siehet leicht, daß dieser Satz, wenn er einmal als richtig erwiesen angenommen werden muß, uns viele nützliche Folgen bey Bearbeitung der Eisenerzte in Feuer an die Hand geben kann. Es ist offenbar, daß iemehr die Eisenerzte zerkleinet sind, desto leichter muß ihre Vereinigung und Verbindung mit dem brennlichen Wesen seyn, weil sie alsdenn dem brennlichen Wesen ungleich mehr Oberfläche und Seiten, mit denen es sich vereinigen kann, darbiethen. Diejenigen Eisenhütten, welche ihre Eisenerzte in der Größe von Hünereyern und noch größer in den Schacht des hohen Ofens stürzen, scheinen kein Verfahren zu beobachten, welches der vortheilhaftigsten Erzeugungsart des Eisens gemäß ist.

Eben so fällt von selbst in die Augen, daß ein hoher Ofen zu Ausschmelzung der Eisenerzte viel vortheilhaftiger ist, als ein niedriger. Indem die zerkleinten Eisenerzte nach und nach, in dem Schachte des Ofens herunter sinken, so wie die Kohlen unter ihnen verzehret werden; so haben sie nicht allein desto mehr Zeit währender ihrer Erglühung von dem brennlichen Wesen durchtrungen zu werden; sondern indem sie zu schmelzen anfangen, und sie haben noch eine ziemliche Höhe zu fallen, ehe sie vor das Gebläse vorbey

kommen,

kommen, und sich mit dem Haufwerk des geschmolzenen vereinigen; so werden die häufigen Kohlen, durch welche sie gehen müssen, verursachen, daß sie sich in desto zartere Tropfen zertheilen, und folglich desto mehr Gelegenheit haben, sich mit mehrern brennlichen Wesen zu vereinigen.

Indessen gestehe ich gern, daß wenn der Ofen allzu hoch ist, es sich ereignen kann, daß sich allzu viel brennliches Wesen mit der geschmolzenen Materie der Eisenerzte vereinigen kann. Dieses wird das Gußeisen sehr spröde und zerbrechlich machen, wie die Erfahrung an dem mit brennlichen Wesen überhäuften Stahl lehret. Die Sprödigkeit wird aber bey solchen Gußeisen viel größer seyn; weil sich in dem letztern noch so viel fremdartige Theile befinden, die mit dem Eisen übel zusammenhängen, die aber der Stahl nicht hat.

Indessen wird diese Ueberhäufung mit brennlichen Wesen demjenigen Gußeisen gar nicht schaden, welches bestimmt ist, daß auf den Staabhammern gutes Eisen daraus gemacht werden soll. Der Abgang bey Verwandelung des Gußeisens in gutes Eisen, wie sich unten zeigen wird, ist auf den meisten Staabhammern sehr groß. Es ist wahr, dieser Abgang ist größtentheils fremdartige Materie. Allein es ist auch viel Eisenerde darunter, die von den großen Hammern mit ausgetrieben und abgeschieden wird, weil in der ganzen Masse nicht genug brennliches Wesen vorhanden ist, als zur Entstehung eines guten Eisens erfordert wird. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man diese Schlacken und Abgänge auf den Hammerwerken zerstößet, mit beygemischten Kohlenstaub röstet, und hernach auf Eisen probiret. Je häufiger also ein Gußeisen brennliches Wesen in sich hat, desto mehr gutes Eisen wird sich daraus ausbringen lassen; und man siehet leicht, daß dieses überhäufte brennliche Wesen die Güte des Staabeisens nicht verringern kann, wenn sonst die Erzte, aus welchen es geschmolzen ist, von guter Beschaffenheit sind.

Hieraus deucht mich, muß man den Schluß machen, daß man nicht wohlthut, wenn man auf Eisenhütten, die nichts als Gußeisen machen, sich eben so hoher Oefen bedienet, als diejenigen, deren Gußeisen hauptsächlich zu Staabeisen bestimmt ist. Die ersten sollten allemal um 5 bis 6 Fuß niedriger seyn. In diesem Betracht kann der Französische Herr Verfasser der vorhergehenden Abhandlung nicht unrecht haben, daß er einer Eisenhütte, die nichts als Gußarbeit verfertiget, einen Ofen vorgeschlagen hat, der nur ohngefähr 18 Fuß Höhe hat.

Man wird hier vielleicht dasjenige als einen Einwurf ansehen, was in der Französischen Abhandlung von den niedrigen Oefen in dem spanischen Navarra und dasigen Gegenden gesagt worden ist, die doch so gutes Eisen machen. Ich gestehe gern, daß die Kenntniß der dasigen Bearbeitung des Eisens vor ganz Europa von großer Wichtigkeit wäre. Allein man müßte einen sehr geschickten Chymisten, und keinen hohen Ofenmeister

dahin schicken. Er müßte nicht allein die äußerliche Beschaffenheit ihrer Eisenerzte, sondern auch ihre wesentlichen Bestandtheile genau untersuchen können; insonderheit, ob sie nichts von Schwefel und Sauren in sich hätten, ob sie vor der Röstung schon von dem Magnet angezogen würden, und mithin schon an sich selbst brennliches Wesen in sich hätten, und dergleichen mehr. Vornämlich aber wäre zu erforschen, ob die Güte ihres Eisens auf die Schmelzungsart und die Oefen, oder auf die Einrichtung ihrer Staabhämmer und die Beschaffenheit der Arbeit auf denenselben ankäme.

Wenn man dasjenige wohl erwäget, was ich oben von Entstehung der Eisenerde durch das Saure vorgetragen habe; so wird man den eigentlichen Endzweck einsehen lernen, warum die so genannten Flußsteine bey dem Eisenschmelzen zugesetzet werden müssen, den die mechanischen Hüttenarbeiter und ihre Aufseher sehr selten wissen. Diese so genannte Flüsse, oder Flußsteine, bestehen gemeiniglich in Kalk- und schlechten Marmorsteinen, in gewissen alcalischen Spatharten, und so gar öfters in gebrannten Kalk; zuweilen auch in alcalischen Thon oder Letten, der mit sauren Geistern brauset.

Es ist eine sehr lächerliche Einbildung, wenn man glaubt, daß dergleichen Zuschläge den Fluß der Eisenerzte in der That befördern können. Die meisten davon sind an und vor sich selbst ganz unschmelzbar; und das kann ihnen schon kein günstiges Vorurtheil erwecken. Nun läugne ich zwar nicht, daß der Zusatz einer ganz unschmelzbaren Steinart den Fluß einer schwehrflüßigen befördern kann. Wir haben davon ein unläugbares Beyspiel an Kalk und kalkartigen Steinen, wenn sie dem Sande zugesetzet werden. Allein ob es sich in Ansehung der kalkartigen Steine mit Eisenerzten eben so verhält, davon kann man sich leicht durch Versuche überzeugen, wenn man sie beyde in behöriger Proportion in verschlossenen Tiegel vermischet, und sie dem höchsten Grad des Feuers aussetzet. Allein diese Versuche mit allen Arten von Eisenerzten, ausgenommen denen antimonialischen, werden gerade das Gegentheil zeigen.

Der eigentliche Endzweck und Nutzen der so genannten Flußsteine ist, daß sie das überflüßige Saure der Eisenerzte in sich schlucken. Sie bewirken also, daß die metallische Eisenerde desto leichter von dem Sauren befreyet wird, sich mit dem brennlichen Wesen vereinigen, und in einen metallischen König gehen kann; dahingegen, wenn man diesen Zusatz nicht brauchet, viele Eisenerde, die noch mit dem Sauren verbunden ist, in den Schlacken bleibt. Sie sind also mehr ein Niederschlagungsmittel, als eine Sache, welche den Fluß und das leichtere Schmelzen befördert.

Man wird demnach von selbst leicht bemerken, daß diese so genannten Flußsteine nur nach der Proportion zugesetzet werden müßten, als die Eisenerzte viel mineralisches oder vegetabilisches Saure in sich haben. Haben sie gar keines, oder nur sehr wenig; so kann man die vermeintlichen Flußsteine ohne allen Nachtheil weglassen. Man hat dieses in der That auf verschiedenen Eisenhütten ohne allen Schaden gethan, ob man gleich

die

die Ursache davon nicht gewußt, sondern nur einen ungefähren Versuch gemacht hat. Vermuthlich haben die Eisenerzte in Biscaja, Navarra ꝛc. gleichfalls kein Saures in sich; weil man sich daselbst dieser Zusätze nicht bedienet.

Es ist leicht wahrzunehmen, daß es rathsam ist, bey Eisenerzten, die viel Säure in sich haben, diese vermeinten Flüsse desto mehr zu zerkleinen. Sie werden dadurch viel geschickter ihre Dienste zu verrichten, nämlich das Saure in sich zu schlucken, und den Niederschlag zu befördern. Wenn man nöthig hat, die Eisenerzte wegen ihres Schwefels oder überflüßigen Sauren zu rösten; so wird man allemal wohlthun, diese Flüsse nach ihrer behörigen Proportion schon bey der Röstung zuzusetzen. Sie werden ein langwieriges oder wiederhohltes Rösten erspahren; sie werden hernach in dem Ofen desto besser ihre Dienste thun, weil sie zu wirklichen Kalk gebrannt sind; und man wird so gar mehr Eisen ausbringen; denn die Säure und das brennliche Wesen wird viele Kalktheile geschickt machen, selbst zu Eisen zu werden. Dieses ist eine Folge der obigen Theorie, und die Erfahrung hat damit übereingestimmet.

Zweytes Hauptstück.

Betrachtungen über die Eisenerzte und deren Bearbeitung in Teutschland.

Nachdem ich in dem vorhergehenden Hauptstücke die Natur und Entstehung des Eisens zu untersuchen und zu bestimmen bemühet gewesen bin, so viel sich durch Gründe und Erfahrungen davon einsehen läßt; so will ich nunmehr in diesem zweyten Hauptstücke über die Beschaffenheit unserer Eisenerzte in Teutschland, über deren Bearbeitung und den Zustand unserer Eisenfabriken einige Betrachtungen anstellen. Diese Betrachtungen werden nur allgemein seyn, ohne mich in besondere Umstände einzulassen; weil der Raum, den ich vor diesem vierten Abschnitt in diesem Bande habe einnehmen können, überhaupt nicht groß ist.

Das Eisen gehöret gewiß unter die allernothwendigsten Bedürfnisse des Lebens. Man muß ihm so gleich nach den Nahrungsmitteln und der nothwendigen Bedeckung des Leibes seine Rangordnung anweisen, und so gar die beyden ersten würden wir uns nicht anders als mit sehr großer Arbeit und Beschwehrlichkeit, und dennoch vielleicht nur unvollkommen verschaffen können, wenn wir kein Eisen hätten. Denn dieses Metall giebt uns die nothwendigsten Geräthschaften und Werkzeuge zum Ackerbau, zu Verfertigung der Zeuge, und zu so vielen andern Arbeiten und Handwerken an die Hand, daß wir uns alle wahren und eingebildeten Bedürfnisse mit unbeschreiblicher Mühe und vielleicht nur schlecht verschaffen würden, wenn wir nicht mit Eisen versehen wären. Die Peruaner in dem schönsten Lande von der Welt, und vielleicht auch in dem reichsten an Gold und Silber, geben davon ein sehr überzeugendes Beyspiel ab.

Es ist demnach allemal von großer Wichtigkeit vor ein Land, selbst Eisenfabriken zu haben. Der Verbrauch desselben ist so überaus groß, daß, wenn der Preiß desselben gleich nicht hoch ist, dennoch sehr beträchtliche Summen davor außer Landes gehen; und es sind so gar Fälle möglich, bey welchen das Land in Mangel desselben, und mithin in große Verlegenheit gesetzet werden könnte.

Diejenigen Leser, welche in dem vorhergehenden Bande, in dem ersten und zweyten Abschnitte, die Beschreibung der französischen Eisenerzte, und ihre Anstalten, sie zu pochen, zu scheiden und zu waschen, bemerkt haben, werden sich vielleicht eingebildet haben, daß die französischen Eisenerzte von ganz andrer Natur und Eigenschaft sind, weil wir von allen solchen körnichten Eisenerzten und denen darzu erforderlichen mühsamen Anstalten und Bearbeitungen gar nichts wissen.

Allein wir haben alle diese Eisenminern in der That gleichfalls aufzuweisen. Niemand aber bekümmert sich um dieselben, weil wir, Gott sey Dank! solches nicht nöthig haben. Indessen verfahren die Franzosen nach sehr guten Grundsätzen, daß sie lieber mit so vieler Mühe Eisenerzte sich verschaffen, als das Eisen ihren Nachbarn abkaufen.

Teutschland ist sehr überflüßig mit reichen Eisenerzten versehen. Die meisten unserer niedern und hohen Gebürge sind voll davon, und das Morast, Moder und Rasenerzt liegt allenthalben vor unsern Füßen. Wenn in einem Lande oder Provinz keine Eisenhütten sind; so ist gewiß der Mangel des Eisenerztes nicht Schuld daran. Man kann versichert seyn, daß es keinen Bezirk von wenigen Meilen in Teutschland giebt, wo man nicht bey besserer Aufmerksamkeit ergiebige Eisenminern finden würde. Allein, eben dieser Mangel der Aufmerksamkeit ist die Ursache, wenn viele Länder und Provinzen nicht damit versehen sind. Allein außer dieser Nachläßigkeit giebt es noch zwey andere hauptsächliche Ursachen, welche das Aufkommen der Eisenbergwerke verhintern. Es ist nöthig, daß wir diese Ursachen etwas eigentlicher betrachten müssen.

Die erste Ursache ist wohl ohne Zweifel der Mangel an Holze, oder wenigstens der hochgestiegene Preiß desselben, der in vielen Staaten und Provinzen von Teutschland schon auf einen merklichen Grad gestiegen ist. Einen hohen Ofen beständig im Gange zu erhalten, erfordert eine unglaubliche Menge Holz, um verkohlet zu werden. Wenn nun der Mangel schon merklich, und der Preiß des Holzes schon ansehnlich ist; so würde ein neu angelegtes Eisenbergwerk diesen Mangel und Preiß binnen wenig Jahren so sehr vergrößern, daß er allen Unterthanen sehr empfindlich fallen würde. Dieses verursachet, daß man auch die reichesten und besten Eisenminern, wenn sie auch vor Augen liegen, außer Acht läßt, und die Anlegung der Eisenbergwerke als eine sehr verhaßte Sache ansiehet.

Ich läugne gar nicht, daß diese Ursache in verschiedenen Ländern ihren guten Grund hat, und in der That eine unüberwindliche Hinterniß zu Anlegung der Eisenwerke darstellet.

stellet. Eine in denen nordlichen Ländern zur unentbehrlichen Nothdurft des Lebens so nothwendige Sache, als das Holz ist, verdienet alle ersinnliche Aufmerksamkeit, daß sie im Preiße nicht gesteigert werde. Der Preiß aller unentbehrlichen Dinge hat in die Bevölkerung und die auswärtigen Commercien überaus großen Einfluß; weil der hohe Preiß dieser unentbehrlichen Dinge die Arbeit, und folglich auch die Waaren vertheuret, daß sie auswärts keinen Absatz finden können. Der Nachtheil, welcher dadurch entstehen würde, kann demnach in vielen Ländern ungleich wichtiger seyn, als derjenige, so der Ausfluß des Geldes vor das Eisen verursachet. Ja! die Natur der Sache verbiethet zuweilen in solchen Ländern das Anlegen der Eisenwerke. Wenn das Holz im hohen Preiße stehet; so würde man nicht auf die Kosten kommen können, wenn man mit denen Ausländern gleichen Preiß des Eisens halten wollte. Denn das Verboth der Einfuhre der nämlichen fremden Waare, um die inländische in einem hohen Preiße abzusetzen, erreichet wegen des alsdenn häufig vorgehenden Unterschleifs nicht allemal seinen Endzweck, und erfordert, wegen anderer nachtheiligen Folgen, große Ueberlegung, ehe man es verhänget, wie ich bereits bey andern Gelegenheiten gezeiget habe. Es kann also allerdings Länder geben, wo es nicht einmal rathsam ist, die Anlegung der Eisenwerke zu unternehmen. Allein, daß diese Ursache allgemein in allen Ländern und Provinzen ihren Grund haben sollte, wo Eisenwerke ermangeln, und daß man gleichsam als einen Grundsatz annehmen könnte, keine Eisenwerke anzulegen, um das Holz nicht zu vertheuren, wie man hin und wieder auf diesem Wege zu seyn scheinet; das kann man billig läugnen.

Ehe man einen solchen Grundsatz annimmt, so ist es wohl der Weisheit vernünftiger Policey- und Finanz-Collegiorum gemäß, daß man die Sache von allen Seiten sehr wohl überleget. Das Eisen ist ein unentbehrliches Material zu vielen der allernothwendigsten Werkzeuge, Geräthschaften und Kriegesbedürfnisse. Wenn man dasselbe nicht selbst gewinnet; so gehen davor beträchtliche Summen außer Landes. Ueberdieß kann der Staat in Umstände kommen, insonderheit zu Kriegeszeiten, daß dieses Material, wenigstens nicht in genugsamer Menge, zu haben ist. Wenn demnach die Anlegung der Eisenwerke mit einem erträglichen Holzpreiße zu vereinigen stehet; so ist es der Weisheit und Vorsicht einer Regierung gemäß, alle ersinnliche Mittel und Maaßregeln zu dem Ende zu ergreifen; und wenn man dieses allenthalben thun wollte; so würde der Holzmangel vielleicht nur in sehr wenigen Ländern eine unüberwindliche Hinterniß abgeben.

Aufmerksame Cammer-Collegia sollen den Boden ihres ganzen Landes auf das genaueste kennen, solchen in Charten und Beschreibungen vor sich haben, welche zeigen, was cultiviret ist, oder nicht, und welcher uncultivirter Boden zu Getraidefrüchten, oder nur zu Holz dienlich ist. Denn es kann kein uncultivirter Boden so schlecht seyn, der nicht mit gewissen Holzarten angebauet werden könnte, wie die Erfahrung genugsam gezeiget hat. Wenn nun keine Oberfläche der Erden gänzlich unbrauchbar lieget, sondern durch den Holzbau genutzet wird; wenn man denen Engelländern nachahmet, und ver-

möge einer weit vollkommenern Landwirthschaft die Ackerstücken mit lebendigen Zäunen und darinnen gepflanzten Bäumen umgiebt, und dadurch dem Holzmangel zu statten kömmt; so werden kaum dreyßig Jahre nöthig seyn, um diese unüberwindlich scheinende Hinterniß gegen die Anlegung der Eisenwerke aufhörend zu machen. Ueberdieß kann der Torf verkohlet, und mit Vortheil zu dem Eisenschmelzen angewendet werden, wie man die Sache bereits in dem Hannöverischen, im Wernigerodischen, und anderer Orthen mit Nutzen ausübet. Indem man nun also zum Behuf der Cultur solcher Moorfelder den Torf aussticht; so wird man viel zeitiger mit Anlegung der Eisenwerke anfangen können, ohne das Holz zu vertheuren.

Die zweyte hauptsächlichste Ursache, warum in vielen Ländern keine Eisenwerke statt finden, ist, daß es so viele Eisenminern giebt, welche, ohne eine sehr geschickte Bearbeitungsart, nichts als ein sehr sprödes und untüchtiges Eisen aus sich ausbringen lassen; und sind öfters die reichsten Eisenminern diesem Fehler unterworfen. Wenn man nun auch hin und wieder einen Versuch macht, Eisenwerke anzulegen; und man weis kein anderes als ein sehr schlechtes Eisen daraus zu gewinnen, welches wenig oder nicht gesucht wird; so läßt man solche Werke gar bald wieder eingehen. Ich will hier zuförderst bemerken, daß wenigstens ein jeder mittelmäßiger Staat ein Eisenwerk sehr wohl nutzen kann, wenn es auch nur ein gänzlich sprödes Eisen giebt. Denn dieses Eisen kann doch allemal zu gegossenen eisernen Sachen, zu Canonenkugeln, eisernen Mörsern, Töpfen, Oefen, und vielen andern Geräthschaften gebrauchet werden, die im Lande großen Debit und Verbrauch finden. Allein selten ist eine Eisenminer dergestalt beschaffen, daß sie nicht durch eine gute Bearbeitungsart verbessert, und ein taugliches Eisen daraus gemacht werden könnte. Weil gar viele Eisenwerke in Teutschland an dem Gebrechen eines spröden Eisens die größte Hinterniß finden, und ich öfters über diese Sache schriftlich zu Rathe gezogen worden bin; so habe ich mir durch Versuche viele Mühe gegeben, diesem Fehler abzuhelfen; und ich hoffe, daß ich dem Publico und vielen Eisenwerken einen besondern Dienst leisten werde, wenn ich die Sache hier ausführlich abhandele.

Es giebt sehr wenig Eisenminern, die ohne geschickte Bearbeitung ein vollkommen geschmeidiges Eisen aus sich ausbringen lassen. Die reichsten Eisenerzte geben gemeiniglich das sprödeste Eisen. Nur einige Eisenocher, insonderheit die von gelber Farbe, ein Eisenstein von einer röthlichten, etwas in das blaulichte fallenden Farbe, und ein vollkommen verwitterter Kieß, der zuweilen nahe unter der Dammerde in einem Bezirke von einer Meile groß, allenthalben gefunden wird, wie solches, vermöge der mir zugeschickten Proben bey Domitz in Mecklenburg statt finden soll, geben ohne alle Mühe ein geschmeidigtes Eisen. Alle übrigen Eisenerzte haben von Natur Dinge in ihrer Grundmischung, welche, wenn sie nicht davon geschieden werden, allemal ein sprödes Eisen verursachen.

Diese

Diese natürlichen Fehler der Eisenerzte sind hauptsächlich dreyerley. Sie führen entweder eine Säure, und zuweilen einen wirklichen Schwefel bey sich; oder sie sind arsenicalisch, oder sie sind mit andern Halbmetallen verunreiniget; und nicht selten sind zwey von diesen Fehlern beysammen in einerley Erzten vorhanden. Ein Vorsteher einer Eisenhütte darf sich gar keine Hofnung machen, in der Bearbeitung seiner Minern etwas auszurichten; wenn er nicht diese natürlichen Fehler, oder die Bestandtheile der Grundmischung auf das genaueste kennet; und diese Kenntniß kann er allein erlangen, wenn er seine Erzte in Sublimir- und Destillirgefäßen untersuchet. Wir wollen nunmehro diese dreyerley Fehler nach der Reihe durchgehen.

Die meisten Eisenerzte, und meines Erachtens ursprünglich alle, haben eine Säure bey sich; weil nach dem Lehrgebäude, das ich mir gemacht habe, gemeine Erde durch diese Säure eben zu einer metallischen Eisenerde bearbeitet und determiniret wird. Man kann diese Säure, wenn allgemein von allen Eisenerzten die Rede ist, weder eine Vitriol- noch Schwefelsäure nennen; weil so gar eine vegetabilische Säure geschickt ist, eine gemeine Erde zu einer Eisenerde zu machen, wie man durch das in Morästen nachwachsende Morast- und Modererzt genugsam überzeuget wird, und viele andere unmittelbar unter der Dammerde gewachsene Eisenminern eine gleiche Vermuthung von sich geben. Man kann diese Säure von verschiedenen Eisenerzten in nicht gar kleiner Proportion abdestilliren; und sie ist von einer Vitriol- und Schwefelsäure merklich unterschieden. Vielleicht kommen wir hier der ersten Säure der Natur auf die Spuhr, aus welcher alle andere Arten von Säure erzeuget werden. Diese Säure ist an sich selbst der Güte des Eisens gar nicht schädlich. Allein sie wird es durch eine neue Erzeugung. Denn, da die Eisenerzte mit Kohlen in offenen Feuer geschmolzen werden; so vermischet sich das brennliche Wesen der Kohlen mit dieser Säure, wodurch, wenn diese Säure wirklich vitriolisch ist, wie es von einigen Erzten nicht zu läugnen stehet, ein wahrer Schwefel, bey andern aber, welche entweder von der vegetabilischen, oder der ersten Säure der Natur zur Eisenerde determiniret sind, eine besondere Art von Schwefel erzeuget wird. Da nun der Schwefel in geringer Proportion das Eisen durchaus spröde macht; so entstehet vermittelst dieser Erzeugung nur ein schlechtes brüchiges Eisen. Zuweilen, aber ungleich seltener, als man es sich einbildet, haben einige Eisenerzte etwas von einem wirklichen Schwefel bey sich; und dieses ist es, was man durch das Sublimiren und Destilliren erforschen muß.

Diese Säure muß demnach vor dem Schmelzen durch das Rösten aus denen Eisenminern ausgetrieben werden. Allein man muß sich wohl hüten, solches Rösten durch eine schichtweise Versetzung mit Kohlen, oder sonst auf eine Art zu bewerkstelligen, daß die Kohlen und deren Flamme den Eisenstein unmittelbar berühren.

Wenn man viele Eisensteine auf diese Art vierzehn Tage röstet; so wird derjenige, welcher vorher in der Sublimation und Destillation nicht die geringste Spuhr von Schwe-

fel gezeuget hat, noch immer einen schwefelichten Geruch von sich geben, weil sich durch die Vereinigung des Sauren mit dem brennlichen Wesen der Kohlen, immer von neuen Schwefel erzeuget. Anstatt eines solchen Röstens, thut man viel besser, den Eisenstein unter freyen Himmel schichtweise mit Reißbünden in einen großen Haufen zu setzen und anzuzünden. Die Wirkung der freyen Luft verursachet hier viel eher die Verflüchtigung des Sauren; und dennoch vereiniget sich vielweniger brennliches Wesen mit der Säure; denn so wie es durch das Verbrennen des Reißholzes entstehet; so wird es durch die Luft auch wieder verflüchtiget. Die beste Art ist wohl ohne Zweifel solche Röstöfen zu erbauen, wo das Erzt von dem Kohlen- und Flammenfeuer nicht unmittelbar berühret wird. Diese Oefen können in einer großen Anzahl in einer Reihe hinter einander angeleget werden; und jemehr man diesen Oefen einen guten Zug geben wird; desto zeitiger wird die Säure und der Schwefel daraus verjaget werden. Unterdessen darf man sich niemals Hofnung machen, diese Säure ganz und gar daraus auszutreiben. Sie ist so feste und feuerbeständig mit dem Eisenerzt vereiniget, daß man sie durch ein vierwöchentliches Rösten nicht ganz daraus verflüchtigen könnte. Daher ist es allemal nöthig, Kalk oder Marmorsteine hinzuzusetzen, welche theils die übrige Säure in sich nehmen, theils von der Säure währendem Schmelzen gleichsam selbst zu Eisenstein determiniret werden, wie ich in meinen chymischen Schriften gezeiget habe. Dieser Satz wird auch durch die Erfahrung bestätiget. Denn wenn man das Zusetzen der Kalksteine unterläßt; so bekommt man vielweniger Eisen; und dieses könnte nicht geschehen, wenn nicht der Kalkstein währendem Schmelzen selbst Eisen zu werden determiniret würde. Wenn das Eisen allein aus dem Eisenstein ausgebracht würde; so könnte zwar bey Weglassung des Kalksteines ein viel schlechteres Eisen erfolgen; es müßte aber doch in eben der Menge ausgebracht werden. Der Zusatz des Kalksteins, oder anderer alcalischen Steine, die man vorher allemal ein wenig brennen oder rösten soll, geschiehet nach der Maaße, wie die Eisenerzte durch das Destilliren und Sublimiren viel Säure oder Schwefel gezeiget haben, und nachdem sie mehr oder weniger durch das Rösten ausgetrieben sind, als welches jeder Directeur eines Eisenwerks zu beurtheilen wissen muß. Daher ist es zuweilen nöthig, den sechsten Theil Kalk und andere dergleichen Steine und Erden gegen das Eisenerzt zu rechnen, zuzusetzen. Zuweilen ist aber auch der zwölfte Theil zureichend, um das beste Eisen zu machen. Bey verschiedenen Erzten ist es gar nicht nöthig, den Eisenstein zu rösten, insonderheit, wenn sie nur einen mäßigen Antheil Säure in sich haben, wie z. E. die Morast- und Modererzte, und die sogenannte Rasenerzte, die selten über eine Elle tief unter dem Rasen stehen; sondern es ist allemal zureichend, den sechzehnten Theil Kalk- und andere alcalische Steine und Erde beym Schmelzen hinzuzusetzen.

Der zweyte Fehler der Eisenerzte, welcher ein gutes Eisen verhintert, ist der beygemischte Arsenik; und man kann wohl sagen, daß er denen Eisenhütten am meisten zu schaffen macht. Ich glaube nicht, daß der Arsenik ein ursprüngliches und natürliches

Vererzungsmittel der Eisenminern ist, oder daß er etwas darzu beyträgt, die gemeine Erde in eine metallische Eisenerde zu bearbeiten und zu determiniren; sondern wie der Arsenik im Dämpfen unter der Erde allenthalben herumstreichet; so insinuiret er sich denen schon vorhandenen Eisenerzten. Daher pflegen auch diejenigen Eisenminern selten stark arsenicalisch zu seyn, die nahe unter der Dammerde brechen; sondern dieser Fehler eräuget sich am meisten bey solchen Erzten, die in mehrerer Tiefe stehen.

Es ist vor allen Dingen nöthig, daß man die Grundmischung solcher Erzte, und die Proportion des darinnen vorhandenen Arseniks, sowohl als der Säure durch das Sublimiren und Destilliren erforschet. Wenn der Arsenik die Säure gänzlich überwältiget hat, so daß sich wenig Säure noch darinnen spühren läßt; so kann man sich eher Hofnung machen, etwas nutzbares mit diesen Erzten anzufangen. Ein gutes Rösten auf einen mit breiten, feuerbeständigen Steinen gepflasterten, und auf drey Seiten mit einer fünf Viertel Elle hohen Mauer umgebenen Platze, auf welchen zu unterst ein Bette von Reißholz und Kohlen gemacht, darauf Eisenstein geschüttet, und damit stratum super stratum fortgefahren wird, so hoch als die Mauer ist, wird gemeiniglich zureichend seyn, den Arsenik größtentheils auszutreiben.

Allein, wenn der Eisenstein noch eben so viel Säure als Arsenik in sich zu erkennen giebt; so ist wenig damit anzufangen, indem einem solchen Erzte mit Rösten fast gar nichts abzugewinnen ist, weil die Säure, der Arsenik und das brennliche Wesen der Kohlen einander binden und feuerbeständig machen. Solche Erzte würden ein langwieriges anfangs ganz gelindes Rösten ohne Berührung des Kohlen- und Flammenfeuers erfordern, welches selten die Kosten tragen würde. Allein, wenn auch der Arsenik in einem Erzte die Oberhand hat; so wird er dennoch durch das Rösten niemals ganz ausgetrieben; und das daraus ausgebrachte Eisen wird dannenhero allemal spröde. Es ist darwider nur ein einziges Hülfsmittel, nämlich eine kluge Versetzung solcher Erzte mit andern Eisenminern, deren Natur man durch Proben und Versuche erforschet hat.

Die Regel ist, daß die Erzte, so man zusetzen will, gar keine, oder doch sehr wenig Säure in sich haben müssen. Ein guter Eisenocher, das vorhin gedachte röthlich bläulichte Eisenerzt, und die meisten Morast- und Modererzte, wenn sie vorher gebrannt sind, können darzu am nützlichsten gebraucht werden, nachdem die Proportion der Vermischung vorher durch Versuche bestimmt ist. Allein man muß sich alsdenn sehr hüten, Kalksteine zuzusetzen. Der größte Fehler solcher Arbeiten liegt daran, daß die Bediente der Eisenhütten die Natur ihrer unterhabenden Minern nicht kennen, und sich einbilden, daß nothwendig bey allen Eisenschmelzen Kalksteine, oder andere ähnliche Steine zugesetzet werden müssen. Statt der Kalksteine muß man hier einen guten, wohl untersuchten, leichtflüßigen Leimen, der nichts arsenicalisches bey sich hat, zum zehenten bis achten Theile zuschlagen.

Der dritte Fehler der Eisenerzte beruhet darauf, daß sie zuweilen andere Halbmetalle in ihrer Grundmischung haben, welche verhintern, ein geschmeidiges Eisen daraus auszubringen. Ich rede hier nicht von dem Wolfram, Eisenglanz, Eisenglimmer, Eisenmann, Eisenrahm, und dergleichen, die zum Theil andere Metalle und Halbmetalle in ihrer Grundmischung haben, aber noch nicht genugsam untersuchet sind. Diese an Eisengehalt wenig beträchtlichen Erzte werden niemals auf Eisen genutzt; weil es nirgends an reichhaltigen Eisenminern fehlet; mithin braucht man sich auf den Eisenhütten um deren Grundmischung nicht zu bekümmern. Allein es giebt zuweilen reichhaltige Eisenerzte, die mit Halbmetallen verunreiniget sind, und daher nichts als ein sehr sprödes Eisen aus sich ausbringen lassen. Dahin gehöret insonderheit der graue Eisenstein, den man auch lichtgraues Eisenerzt zu nennen pfleget, der gemeiniglich an Gehalt so reich ist, daß er siebenzig bis achtzig Pfund Eisen im Centner giebt, aber allemal stark arsenicalisch ist, und nicht selten einen ansehnlichen Theil Spießglaß beygemischet hat. Man erkennet die Gegenwart des Spießglases durch das äußerliche Ansehen, wenn das Erzt auf frischen Anbrüchen stark körnicht, oder gar etwas spießigt ist; hauptsächlich aber muß man die Gegenwart des Spießglases durch dessen Leichtflüßigkeit, durch das Sublimiren und andere chymische Untersuchungen erforschen.

Es ist sehr schwehr, aus solchen mit Spießglase vermischten Eisenerzten ein reines und geschmeidiges Eisen auszubringen. Das Spießglas wird zwar durch langwieriges Rösten größtentheils ausgetrieben; allein dem ohngeachtet erhält man nichts als ein sehr sprödes Eisen, wenn man nicht dieses Erzt mit andern Eisenminern nach Maaßgebung vieler vorhergegangenen Proben in rechter Proportion zu versetzen weis. Allein, meines Erachtens könnte man dieses Erzt viel besser nutzen, als durch große Mühe und Arbeit reines Eisen daraus zu machen, welches doch fast niemals gelingt. Haben nicht die Schriftgießer ein vermischtes Metall nöthig, das hauptsächlich aus Eisen und Spießglas bestehet? Warum will man reines Eisen und Spießglas zu diesem Behuf zusammen setzen, da die Natur unter der Erden schon eine solche Mischung gemacht hat? Man schmelze dieses Erzt aus, wie es ist, ohne alle vorhergehende Röstung; und darzu wird man in Ansehung der Leichtflüßigkeit des Erztes, nicht einmal einen hohen Ofen nöthig haben, sondern ein Ofen nach Art derer auf den Kupferhütten wird genugsam zureichend seyn. Das erhaltene vermischte Metall versetze man mit Bley, Wißmuth, Kupfer, Meßing, und wo es nöthig, noch mit etwas Spießglase, nach gehöriger Proportion, und mache die Masse zum Schriftgießen vollkommen fertig; so wird man im Stande seyn, sie mit großem Vortheile dennoch so wohlfeil zu geben, daß man den Debit von allen Schriftgießern an sich ziehet. Ich wünschte, daß ich Gelegenheit hätte, ein solches Erzt zu muthen, es sollte mir so lieb, als ein Silberbergwerk von mittelmäßigen Gehalte seyn.

Mich deucht, die vorhergehende ganze Ausführung zeiget genugsam, daß wenig Länder seyn werden, die nicht selbst Eisenbergwerke haben könnten, wenn sie nur die erforderliche

derliche Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand verwenden wollten. Allein, wenn es auch Länder gäbe, die wegen allzuhohen Holzpreißes, oder wegen ermangelnder guten Eisenminern, nicht selbst Eisenwerke anlegen könnten; so soll dennoch ein wohl regierter Staat nie unterlassen, Eisen- und Stahlfabriken in seinen Landen anzulegen. Das Eisen ist allenthalben durch die Commercien zu haben; und die Waaren und Producte, so aus diesem Material gearbeitet werden, sind größtentheils drey, vier, fünf, ja wohl zehen mal theurer, als der Werth des darzu gebrauchten Eisens beträgt. Alle diese Waaren sind auch von der äußersten Nothwendigkeit, davor man nicht das Geld im Lande behalten kann, indem man sie etwan verbiethet. Es würde also eine unverantwortliche Nachläßigkeit von einer Regierung seyn, wenn sie nicht alle mögliche Eisen- und Stahlfabriken anzulegen Vorsorge tragen wollte; zumal da dadurch eine große Menge Menschen ernähret werden, welches zugleich die Aufnahme des Nahrungsstandes befördert.

Drittes Hauptstück.

Von den hohen Oefen und Eisengießereyen.

Die Eisenbergwerke und Fabriken sind sehr alt in Teutschland. Man findet genugsame Spuhren in der Geschichte, daß lange zuvor, ehe die Teutschen denen Silber- und Kupfererzten auf die Spuhr gekommen sind, und die Bergwerke an Harz ihren Anfang genommen haben, schon beträchtliche Eisenwerke darinnen statt gefunden haben.

Vermuthlich haben die Teutschen die Geschicklichkeit, das Eisen und dessen Minern mit guten Fortgang zu bearbeiten, von den Römern erlernet. Da die Römer die häufigen Eisenerzte in Teutschland wahrnahmen; so legten sie zu Trier sehr wichtige Eisenfabriken, insonderheit zu Verfertigung der Waffen an. Die Waffenschmiede zu Trier, machten eine große Zunft aus, welche, um ihre Kunst geheim zu halten, sich lebenslang zu ihren Fabriken verbinden, und zu dem Ende ihren Cörper auf eine in die Augen fallende Art bezeichnen lassen mußten. Zur Vergeltung stand man ihnen große Freyheiten zu, und erlaubte ihnen eine Menge geheimnißvoller und theils lächerlicher Ceremonien, die wahrscheinlich den ersten Ursprung der Handwerksgebräuche ausmachen. Von dieser Zeit an haben sich die Eisenfabriken allezeit in Teutschland erhalten. Sie sind daselbst allemal in bessern Zustande gewesen, als bey den meisten andern Völkern in Europa. Ihre Producte haben allezeit einen guten Ruf behauptet, davon der schon seit langer Zeit berühmte steyermärkische Stahl, die schmalkaldischen und andere schon seit verschiedenen Jahrhunderten in guten Ruf stehende Eisenfabriken genugsame Zeugnisse sind.

Indessen muß man sich nicht einbilden, daß die heutige Art zu schmelzen schon sehr lange in Gange ist. Der große Ueberfluß an Erzten, und der wohlfeile Preiß des Holzes, der bis vor hundert Jahren fast gar nichts kostete, hat die Arbeiter nie in die Nothwendigkeit gesetzet, auf bessere Ausschmelzungsarten zu klügeln. Wenn man von ohngefähr

fähr sehr alte Schlackenberge findet; so siehet man wohl an deren Beschaffenheit, daß man um reine Ausschmelzung der Erzte nicht sehr bekümmert gewesen ist. Als ich einstmals in Nieder-Oesterreich an den steyermärkischen Gränzen auf edle Metalle schürfte; so kam ich auf Eisenschlacken, die so voller Eisenkörner saßen, daß man aus dem Centner Schlacken noch 40 Pfund Eisen ausbringen konnte. Indessen konnten diese Schlacken vielleicht fast ein paar tausend Jahr alt seyn.

Die Kunst, das Eisen auszuschmelzen, hat, wie alle andere Künste, nur einen schlechten Anfang gehabt. Vermuthlich schmelzete man Anfangs nur in Löchern, die man in die Erde grub. Man verbesserte nach und nach diese Arbeit. Man bauete Oefen, die aber noch vor hundert Jahren ihren Endzweck nur mittelmäßig erfüllen konnten. Wenigstens sieht man aus dem Agricola und seinen vorgeschlagenen Verbesserungen, daß die damaligen Schmelzöfen von den heutigen sehr unterschieden gewesen.

Das Schmelzen der Eisenerzte geschiehet heute zu Tage allenthalben in Teutschland, durch einen sogenannten hohen Ofen, als den man gegen die alte Art zu schmelzen, ungleich vorzüglicher gefunden hat. Dieser hohe Ofen wird am besten von feuerbeständigen Steinen, in deren Ermangelung aber von Feld- oder Sandsteinen, oder auch von Ziegelsteinen aufgebauet. Seine Mauren sind vier, fünf, und wohl sechs Ellen dicke, nach der Maaße, wie der Heerd viel Metalle fassen soll; und die Höhe des Ofens richtet sich nach seiner innern Weite, die sich bey guten Erzten gemeiniglich vier und ein halb bis fünf gegen eines verhält, bey schwefelichten, und arsenicalischen Erzten aber muß der Ofen viel höher seyn. Die innere Höhlung des Ofens, die man den Schacht nennet, wird am besten rund gebauet; ob man sie gleich auch viereckigt findet. Allein die runden sind unstreitig viel vorzüglicher; weil das Feuer von allen Seiten gleich zurück prallet, und mithin allenthalben gleich wirket. Dieser Schacht kann auch nicht allenthalben gleich weit seyn, sondern es ist viel besser, wenn er in der Mitten, wo die Forme liegt, etwas bauchicht ist, und sich, so wohl nach dem Heerde, als nach der obersten Mündung des Schachtes zu, etwas verenget. Die größte Weite des Bauches kann sich gegen die untere Weite des Schachtes über dem Heerde, wie vier und 1 halb bis fünf gegen drey verhalten, so wie alsdenn gegen diese Weite des Bauches, die oberste Mündung des Schachtes drey und 1 halb bis vier seyn muß.

Je feuerfestere Steine man zu dem Heerde haben kann, desto besser ist es; unterdessen müssen im Nothfall auch Sandsteine darzu dienen; jedoch müssen diese Steine sehr groß und stark, und die größten Quaderstücken seyn, weil sie sonst einem so lang anhaltenden heftigem Feuer nicht widerstehen würden. Sie müssen besonders darzu gehauen werden, damit sie in einander passen; und unten muß der größte und feuerbeständigste als ein Bodenstück zugerichtet werden. Die Form, oder die Hohlung des Heerdes ist am besten, wenn sie oval ist, das ist, wenn sich ihre obere Breite gegen ihre Länge, wie zwey zu drey verhält. Diejenigen, welche die Hohlung des Heerdes ganz rund machen,

chen, so, daß der Heerd die Form einer abgedruckten Halbkugel hat, irren eben so wohl, als diejenigen, welche die Hohlung noch einmal so lang als breit machen. Beyde setzen sich allerley Folgen währendem Schmelzen aus, welche sie bald nöthigen können, aufzuhören. Es ist aber schlechterdings nothwendig, daß die Hohlung des Heerdes nur halb so tief als breit ist; z. E. wenn der Heerd zwey Ellen breit, und an der äußersten Rundung der Ovalforme drey Ellen lang ist; so kann die Hohlung nur eine Elle tief seyn. Eine größere Tiefe würde den Heerd bald verderben. Einer von diesen Heerdsteinen wird der Formstein genennet, weil die Forme darinnen zu liegen kommt; ein anderer Stein heißt das Tümpelstück, weil darinnen eine Hohlung zum Abfluß des Metalles ist; indem der Heerd ohnweit dem Bodenstück ein Loch zum Abfluß des Eisens haben muß, welches mit Leim versetzet, und wenn der Heerd voll ist, zum Abfluß aufgestochen, und hernach wieder mit Leimen verschmieret wird. Unter dem Heerd muß sich eine vier bis fünf Ellen dicke Mauer befinden, die mit über das Creuz laufenden An- oder Abzüchten versehen seyn muß, damit die Feuchtigkeiten unterm Heerde daraus abfließen können, als welche dem Heerde und dem Schmelzen sehr hinterlich seyn würden; wie denn überhaupt alle Feuchtigkeiten bey diesem Schmelzen sehr schädlich sind, und zu dem Ende der Ofen und Heerd vor dem Schmelzen durch Holzfeuer sehr wohl ausgetrocknet werden muß; denn wenn das vorhergehende Schmelzen wohl geglücket hat; so muß der Heerd allemal neu gemacht werden. Das Feuer in diesen hohen Oefen wird durch gedoppelte Blasebälge erreget, deren Größe, sich nach der Größe des Ofens verhalten muß, und welche von Wasser getrieben werden. Der Wind gehet durch die Form in den Ofen, welche in den vorgedachten Formstein geleget wird; und auf dieser Richtung der Form beruhet die größte Geschicklichkeit des Hohenofenmeisters. Jedoch wird sie am meisten etwas unterwärts nach dem Heerde zu gerichtet; wiewohl sie nicht immer einerley bleiben kann, sondern zuweilen nach Beschaffenheit des Schmelzens verändert werden muß.

Wenn der hohe Ofen angehen soll; so wird der ganze Schacht mit Kohlen erfüllet, und unten Feuer eingemacht, zugleich aber die oberste Mündung des Schachts mit eisernen Platten bedecket, und diese, so wohl als alle andere Oefnungen des Ofens z. E. das Formenloch, auf das beste verschmieret, damit er keine Luft habe, und die Kohlen sich nur sehr langsam anzünden, und den Ofen erwärmen, welches zuweilen zehen bis vierzehn Tage Zeit erfordert. Alsdenn öfnet man die oberste Mündung und leget die Röhren der Blasebälge in die Form; so wird das Feuer so fort angehen, und wenn die Kohlen etwas niedergebrannt sind; so fängt man an, etwas Eisenstein in die Mündung des Schachtes zu schütten, und frische Kohlen aufzugeben. Der Eisenstein ist schon mit Kalk oder Leime, davon ich im vorhergehenden Hauptstücke gehandelt habe, und wenn das Ertzt sehr strengflüßig ist, noch mit Zuschlägen, welche den Fluß befördern, vermischet, und lieget ohnweit der Mündung des hohen Ofens auf dem Boden bereit.

Man

Man hat in allen Eisenhütten ein gewisses Gemäße sowohl an Kohlen, als an Erzt, festgesetzt, welches, wie man durch die Erfahrung befunden hat, der Größe des Ofens gemäß ist. Das Gemäße zu dem Erzt wird ein Trog oder Kasten genennet, so wie das zu denen Kohlen gemeiniglich ein Kübel heißet, und man hat bereits bestimmet, wie viel Kübel Kohlen gegen einen Kasten Erzt gestürzet werden müssen. So bald nun die Kohlen im Schachte so viel niedergebrannt sind, daß von der obersten Mündung an zwey Ellen Raum im Schachte ist; so werden von neuen Erzt und Kohlen nachgestürzet. So wie man das Gebläse nur anfangs gelinde angehn läßt, welches geschiehet, indem man wenig Wasser auf die Räder läßt; so wird auch Anfangs wenig Erzt gestürzet; so wie man aber alle Wochen das Gebläse verstärket; so wird auch mehr Erzt und Kohlen auf einmal eingeschüttet.

Je langsamer der Ofen nur nach und nach bis zu seinem höchsten Gange oder bis zum höchsten Grad des Feuers, dessen er fähig ist, gelassen wird, desto länger kann man sich versprechen, daß er im Gange bleiben wird. Man soll ihn wenigstens fünf bis sechs Wochen gehen lassen, ehe man dem Gebläse das volle Wasser, und mithin dem Ofen die höchste Gluth giebt. Unterdessen kann auch dieses Nachstürzen des Eisensteines und der Kohlen nicht immer in einerley Verhältniß bleiben; sondern dieses ist das Hauptwerk, welches der Hohofenmeister dirigiren muß. Wenn er durch das Formenloch wahrnimmt, daß die Schlacken im Heerd dunkel glühen, oder gar braun und schwarz aussehen, oder das Eisen in schwarzen Tröpfgen herunter tröpfelt; so muß eine gleiche größere Proportion von den Kohlen als sonst gewöhnlich, gegen den Eisenstein nach gestürzet werden. Dahingegen wenn die Schlacken allzuhelle glühen und das Eisen in nichts als hellen Tropfen herunter fällt; so muß eine größere Proportion von Eisenstein, als die gewöhnliche gestürzet werden. Wenn das Schmelzen ohne Fehler und üble Zufälle geschiehet, und der Ofen in dem höchsten Grade seines Ganges ist; so muß alle fünf viertel oder anderthalb Stunden von neuen Erzt und Kohlen nach gestürzet werden; in mittelmäßigen Gange aber alle zwey Stunden.

Ein solcher hoher Ofen kann 30, 40, ja wohl 60 Wochen und länger unaufhörlich hinter einander gehen; und je länger dieses geschiehet, desto vortheilhaftiger ist das Schmelzen. Wenn keine Fehler und üble Zufälle bey dem Schmelzen sich eräugnen; so ist das gänzliche Verderben des Heerdes die einzige Ursache, welche das Schmelzen aufhörend macht. Kann man also sehr feuerfeste Steine zu dem Heerde erlangen, wird der Heerd auf das vollkommenste vorgerichtet, und werden alle Fehler bey dem Schmelzen vermieden; so ist es möglich, daß ein hoher Ofen einige Jahre hinter einander unaufhörlich in dem größten Grade des Feuers gehen kann; und sollte man keine Kosten spahren, auch von entfernten Orthen sehr feuerfeste Steine herbey zu schaffen: denn der Vortheil ist überaus groß, wenn ein hoher Ofen ein Jahr und länger im höchsten Grade recht gut arbeitet. Allein, es eräugnet sich selten, daß ein hoher Ofen über ein Jahr gehet;

und man ist schon zufrieden, wenn er ein halb Jahr hinter einander seine vollen Dienste thut. Die Fehler und Zufälle, welche dem Schmelzen ein Ende machen, sind nicht so sehr selten.

Wenn sich das Erzt so stark an die innern Wände des Ofens ansetzet, wenn die Form verschlacket, wenn die Schlacken nicht ihre rechte Beschaffenheit haben, daß sie nicht herausfließen, oder sich herausziehen lassen; so ist die Krankheit des Ofens vorhanden, die, wenn sie ihren höchsten Punct erreichet, endlich verursachet, daß man mit Schmelzen aufhören muß; ohngeachtet der Heerd noch gut ist.

Diese Krankheiten des Ofens können manchmal von unmerklichen Fehlern veranlasset werden, von Fehlern des Gebläses, von einer andern Beschaffenheit des Erztes und der Zuschläge, daher dieselben von Zeit zu Zeit genau zu untersuchen sind, ob sie noch die vorige Beschaffenheit haben, desgleichen von allzuhäufigen Regenwetter, welches den Grund des Heerdes, oder wenigstens das Erzt und die Kohlen feuchte machet, als welches ein Hauptumstand ist, welchen man zu verhintern Vorsorge tragen soll; wannenhero es allemal besser ist, daß nicht allein die Kohlen im Trockenen liegen, sondern auch ein Vorrath von Erzt auf wenigstens ein Jahr allemal unter Schuppen und Dächern lieget.

Wenn die Schlacken, so auf dem im Heerd stehenden Eisen schwimmen, bis an die Forme zu reichen anfangen, welches sich bey dem stärksten Gange des Ofens, und nach Verschiedenheit der Oefen in Ansehung ihrer innern Weite, alle sechs bis zehen Stunden eräugnet; so muß abgestochen werden, nämlich das obengedachte mit Leimen versetzte Loch, wird mit einem spitzigen Eisen geöfnet, damit das Eisen nebst einem Theile Schlacken heraus fließe. Wenn nun eine Eisenhütte so geschmeidiges und gutes Eisen verfertiget, daß ihr Staabeisen sehr gesucht, und gut bezahlet wird; so läßt man das Eisen in darzu verfertigte Löcher fließen, und darinnen kalt werden. Ein solches Stück Eisen wird eine Gans genennet, und wieget gemeiniglich drey bis vier Centner. Diese sogenannten Gänse werden hernach auf die Staabhämmer geschaffet. Allein, da das teutsche Staabeisen an Güte und Preiße dem Schwedischen niemals gleich kommt, und auf denen Staabhämmern sich gemeiniglich so großer Abgang an Gewichte eräugnet; so sind wenig Eisenhütten in Teutschland, welche nicht lieber sehen, daß sie nichts als Gußwaaren verfertigen, und darzu genugsamen Debit finden könnten. Die Eisengießereyen sind also allenthalben in Teutschland mit denen Eisenhütten vereiniget; ja sie werden als das wichtigste und vortheilhaftigste Stück dabey angesehen. Das aus dem Ofen abfließende Eisen wird also in das darneben befindliche Gießhaus geleitet, wo die Gießer ihre Formen schon vorbereitet haben, um daraus eiserne Oefen, Töpfe, Kanonenkugeln, Bomben, Castrole und andere Geräthschaften zu gießen.

Diese Formen werden auf zweyerley Art gemacht. Sie bestehen entweder aus sehr feinem Sande, oder aus Leimen. Des Sandes bedienet man sich insonderheit zu

denen viereckigten eisernen Oefen, die aus Platten zusammen gesetzet werden; und man thut weiter nichts, als daß man durch die hierzu vorhandene hölzerne Forme, auf welche die Figuren und Buchstaben erhaben geschnitten sind, in den vollkommen gerade gemachten und sehr wenigen feuchten Sand die Bildung genugsam eindrücket. Dieses wird alsdenn durch ein Sieb mit einem zarten Mehl von Kohlengestübe überstreuet.

Die Formen zu Kanonenkugeln, Bomben, runden eisernen Oefen, Töpfen, Castrolen und andern Gußeisenwaaren, werden von den Gießern aus Leimen gemacht, und dergestalt in den Sand, womit der Boden des Gießhauses erfüllet ist, eingegraben, daß das Loch der Forme, wodurch das Eisen in die Forme fließen soll, gegen die Hauptrinne gekehret ist, und mit derselben wagerecht stehet. Alle diese Formen können nur einmal gebrauchet werden; weil auch der Leim dergestalt fest an das Eisen anbäckt, daß die Formen nicht anders, als durch Zerschlagen, davon abgesondert werden können.

Wenn nun das Eisen aus dem hohen Ofen abgestochen, und durch eine Rinne im Sande in das Gießhaus geleitet wird; so fließet es in dieser Hauptrinne in dem Gießhause fort. Auf beyden Seiten dieser Hauptrinne befinden sich die in Sand eingedruckten, oder aus Leimen gebildeten, und in Sand eingegrabenen Formen; und aus der Hauptrinne wird nach jeder Form eine kleinere Rinne mit der Hand gezogen. Wenn nun das fließende Eisen in der Hauptrinne daher fließet, und in die Gegend der ersten Formen kömmt; so wird eine eiserne Schüppe vor die Hauptrinne gestellet, um dadurch gleichsam einen Damm zu machen, und das Eisen zu nöthigen, in die kleinen Rinnen nach den Formen zu fließen. Wenn die Formen erfüllet sind; so werden kleine Schaufeln vor die kleinen Rinnen gestecket, die Hauptrinne wird wieder eröfnet, damit das Eisen weiter fließen kann, und wenn es bald darauf in die Gegend anderer Formen kömmt; so wird es abermals durch die vorgesteckte Schaufel gedämmet, und eben wie vorhin verfahren; und dieses so fort, bis das Eisen aus dem hohen Ofen abgeflossen ist. Die Hitze in diesem Gießhause ist von dem geschmolzenen Eisen sehr groß; daher die Gießer das Eisen in der Hauptrinne gemeiniglich mit Sande zu bedecken pflegen, um dieselbe zu mäßigen.

Die Eisengießerey bey einer großen Eisenhütte wird gemeiniglich von einem Giesser, oder Gießmeister, zwey Purschen und einem Jungen besorget, die nicht allein das Gießen verrichten, sondern auch alle Formen selbst machen müssen, und dennoch im Stande sind, einen sehr starken Debit von Eisengußwaaren zu fördern. Auf Eisenhütten, wo wegen der schlechten Beschaffenheit des Eisens, gar kein Staabeisen, sondern nichts als Gußeisenwaaren gemacht werden, sind dennoch kaum noch einmal so viel Persohnen nöthig. So bald das Eisen erkaltet ist, welches bey denen stärksten Stücken in vier bis fünf Stunden geschiehet; so müssen die Gießpursche solches von denen Formen reinigen, und in die Niederlage liefern.

Vier-

Viertes Hauptstück.

Von Staab- und Blechhammern.

Ich habe in dem vorhergehenden Hauptstücke gezeiget, wie das Eisen aus seinen Minern durch den hohen Ofen dargestellet, und theils durch das Gießen in Formen zu vollkommenen Waaren gemacht wird, theils aber in große Klumpen gegossen wird, welche Gänse heißen. Diese so genannten Gänse sind nun eines Theils viel zu groß, als daß sie von denen Fabrikern und Handwerkern, welche Eisen verarbeiten, durch ihre kleinen Anstalten bezwungen werden könnten; theils aber sind sie noch nichts weniger als vollkommenes Eisen, wie wir bald mit mehrern zeigen werden. Sie müssen also in gewisse Anstalten gebracht werden, in welchen nicht allein ein zu allen Endzwecken vollkommen geschmeidiges und brauchbares Eisen daraus gemacht wird; sondern wo auch diese große Klumpen in verschiedenen Gestalten dergestalt ausgedehnet werden, daß sie hernach von allen Fabriken und Handwerken leicht bearbeitet werden können. Dieses geschiehet nun durch die Staab- und Blechhämmer, die wir in diesem Hauptstücke abhandeln. In denen ersten wird das Eisen geschmeidig gemacht, und zu Stäben, Stangen und andern Gestalten geschmiedet; in denen andern aber werden die zu so vielerley Geräthschaften erforderlichen Bleche daraus gemacht. Wir wollen erst von den Staab- und sodann von den Blechhämmern handeln.

Ein Staabhammer ist demnach eine zusammenhängende Anstalt von verschiedenen Feuerstädten und Hämmern, die durch das Wasser getrieben werden, wodurch das rohe Eisen vollkommener gemacht, und in, zu dem Gebrauch bequehmere Formen geschmiedet wird. Es wird darzu erfordert 1) ein Frischofen, oder Frischesse, worinnen das rohe Eisen vollends gar und geschmeidig gemacht wird; 2) eine Schmiedesse, worinnen das Eisen erglühet wird, um unter dem Hammer desto besser verarbeitet werden zu können. Denn ob zwar öfters einerley Esse oder Feuerstätte zu beyderley Endzwecken gebraucht wird; so ist es doch allemal rathsamer, zumal in einem großen Hammer, wo viel gearbeitet werden soll, zwey verschiedene Essen zu haben. Das gedoppelte Gebläse einer jeden Esse wird durch ein Wasserrad getrieben, welches bey guter Einrichtung zu beyden Gebläsen zureicht. Sodann wird darzu 3) ein großer Streckhammer, der gemeiniglich drittehalb und 3 Centner, ja! wohl noch schwehrer ist, 4) ein gemeiniglich 2 Centner schwehrer Abrichthammer, und 5) verschiedene kleinere Zain- Zeichen- und andere Hämmer erfordert, die einen Centner schwehr und noch kleiner sind, und alle durch das Wasser getrieben werden; wobey denn noch verschiedene Amboße nach der Größe der Hämmer, und viele andere Werkzeuge von allerley Zangen, Haken, Schaufel, Stangen ꝛc. nöthig sind. Die darzu erforderlichen Arbeiter sind, ein Schmiedemeister, oder Zäuner, ein Frischer, ein Vorschmidt, ein Aufgießer, und ein oder mehrere Jungen; davon in großen Werken, eine oder die andere Art von Arbeitern verdoppelt vorhanden seyn können.

Da die Eisenminern, wie ich in dem zweyten Hauptstücke gezeiget habe, selten ganz rein vorhanden sind; sondern gemeiniglich eine Säure, Schwefel, Arsenik, und wohl gar Spießglas in ihrer Grundmischung haben, welche durch das Rösten schwehrlich ganz ausgetrieben werden können; so darf man sich nicht verwundern, daß das Eisen, wie es aus dem hohen Ofen kommt, allemal sehr spröde und brüchigt ist. Wenn es aber auch möglich wäre, daß man nichts als die allerreinesten von allen fremden Bestandtheilen befreyete Erzte schmelzen könnte; so würde dennoch das aus dem hohen Ofen kommende Eisen niemals geschmeidig, sondern durchaus spröde seyn. Die Ursache ist, weil sich so wohl aus den Eisenminern selbst, als aus denen Zuschlägen, so viel erdigte Theilgen unter das Eisen mischen, die noch nicht genugsam metallisiciret sind. Das Eisen, wie ich schon oben erinnert habe, ist gar nicht in seiner metallischen Gestalt in den Eisenerzten vorhanden. Diese Minern liefern nur einen hauptsächlichen Bestandtheil des Eisens, nämlich die metallische Erde. Der zweyte hauptsächlichste Grundtheil, nämlich das brennliche Wesen muß sich währenden Schmelzen durch die Kohlen mit der Eisenerde vereinigen. Allein die Gewalt und Heftigkeit des Feuers, welche durch das Gebläse erreget wird, lassen nicht zu, daß alle und jede Theilgen der Eisenerde sich mit dem brennlichen Wesen der Kohlen auf das vollkommenste vereinigen können. Unterdessen unterläßt doch diese annoch unmetallisicirte Eisenerde nicht, sich wegen ihrer Schwehre und Aehnlichkeit mit dem geschmolzenen Eisen zu vereinigen, die aber natürlicher Weise keine andere Wirkung haben kann, da ihr wegen ermangelnder Metallisicirung die Anhänglichkeit fehlet, als daß sie den ganzen Klumpen des Eisens spröde machen muß. Da nun die Eigenschaft eines vollkommenen Metalles, und insonderheit des Eisens, nach Maaßgebung des Endzwecks der meisten daraus zu verfertigenden Dinge, nothwendig erfordert, daß es geschmeidig ist, und sich unter dem Hammer treiben läßt; so ist unumgänglich nöthig, daß diese annoch unmetallisicirte Eisenerde und andere fremde Theile, welche dessen Sprödigkeit verursachen, davon abgeschieden werden, und dieses ist der Endzweck, weshalb man die Arbeit des Frischens, oder eines nochmaligen Garmachens des Eisens, auf denen Staabhämmern vornimmt, die ich nunmehr ausführlich betrachten werde, weil sie die wichtigste Arbeit auf diesen Hämmern ist.

Die Arbeit des Frischens auf denen Staabhämmern geschiehet gemeiniglich folgender gestalt. Man setzet zwey solche in dem vorigen Hauptstücke beschriebene Gänse, auch nach Beschaffenheit ihrer Größe und der Einrichtung der Frischesse, wohl mehrere auf den Frischheerd, umgiebt sie allenthalben mit Kohlen, und bringet dieses Roheisen durch die Heftigkeit des durch das Gebläse erregten Feuers in den Fluß. So wie dieser Fluß unterhalten wird; so fangen sich an Schlacken von dem Roheisen abzusondern, und die Materie sprühet beständig Funken von sich. Der Meister oder Frischer kommt dieser Absonderung zu Hülfe; indem er die Schlacken durch eine gemachte Rinne von Zeit zu Zeit abziehet, und die Materie umrühret. Wenn sich das Sprühen der Funken vermindert,

dert, denn ganz höret es nie auf, oder der Meister sonst urtheilet, daß das Eisen nunmehr genug gefrischet sey; so höret man auf Kohlen nachzugeben, und läßt das Gebläse stille stehen. Ehe das Eisen völlig erhärtet; so wird es mit denen Brechstangen in solchen Stücken heraus gebrochen, die gemeiniglich einen Centner mehr oder weniger schwehr sind, und Theile und Kolben genennet werden. Dieses Frischeisen ist noch keinesweges geschmeidig; die Hammerschmiede aber verlassen sich auf ihre Hämmer, unter welche nunmehro dieses Eisen kömmt; und sie sind dabey nicht alles Grundes beraubet. Denn je mehr das Eisen unter dem Hammer geschweißet und getrieben wird, wobey sich noch immer die unmetallisirte Eisenerde als Hammerschlag absondert; je fester geben sich seine Theilgen zusammen, und ie geschmeidiger wird nach und nach das Eisen. Unterdessen ist der Abgang, den das Roheisen bey dem Frischen und unter den Hämmern leidet, beträchtlich. Selten gehet nur ein Viertel von seinem Gewichte verlohren. Gemeiniglich steiget der Abgang auf drey Achttheile, und wohl höher. Man ist allemal zufrieden, wenn man von acht Centnern roh Eisen, fünf Centner geschmiedetes Staab- und Stangeneisen erhält.

Auf diese Art verfähret man gemeiniglich in Teutschland. Allein unser Eisen erlanget auch nie die Güte des Schwedischen; und ob mir zwar die Verfahrungsart in Schweden nicht bekannt ist; so zweifele ich doch sehr, daß sie auf eben diese Art damit umgehen.

Die Güte des schwedischen Eisens, muß vornehmlich auf eine bessere Verfahrungsart bey dem Frischen ankommen. Denn so viel man von der Beschaffenheit ihrer Eisenminern aus schwedischen Schriftstellern urtheilen kann, und selbst Stufen zu Gesichte bekömmt, so beruhet diese Güte nicht auf der ganz andern Natur und Grundmischung ihrer Eisenerzte. Ihr Schmelzen ist auch nicht im Stande, ein besseres Eisen heraus zu bringen. Denn, so viel man weis, so sind ihre hohen Oefen und deren Heerde viel größer, als die unsrigen; und folglich, da nach Verhältniß auch das Feuer gewaltiger seyn muß; so hat die Eisenerde eben so wenig Zeit, sich vollkommen zu metallificiren. Ein verständiger Chymicus findet aber bey unserm Frischen gar zu viel zu erinnern, als daß er nicht vermuthen sollte, daß es in Schweden viel besser eingerichtet seyn muß; weil einmal die Güte ihres Eisens ein selbst redendes Zeugniß ist. Ich hoffe, daß ich allen verständigen Lesern einen Gefallen erzeigen werde, wenn ich mich über diesen Gegenstand, daran uns so viel liegt, und den die königliche Academie zu Göttingen zu einer ihrer Preißaufgaben gemacht hatte, in nähere Betrachtung einlasse.

Meines Erachtens verfähret man sehr ungeschickt und ohne alle Erkenntniß, wenn man mit allen Arten des Roheisens einerley Art des Frischens vornimmt, wie es doch in Teutschland geschiehet, wo man allenthalben die vorhin beschriebene Art, und öfters nicht einmal mit so viel Fleiß beobachtet. Die Natur des Roheisens ist sehr von einander unterschieden, die man jedoch auf zwey Hauptarten bringen kann. Entweder die Sprödigkeit des Roheisens entstehet lediglich, oder doch hauptsächlich aus der in demselben an-

noch befindlichen unmetallisirten Eisenerde, oder sie wird zwar auch hierdurch, aber jedoch am meisten durch den annoch in dem Roheisen steckenden Schwefel und Arsenik verursachet, deren Gegenwart man öfters um so weniger leugnen kann, da sie sich bey dem Frischen durch die Beschaffenheit der Flamme, und des Rauches zu erkennen geben. Eine jede von diesen zwey Hauptbeschaffenheiten des Roheisens, erfordert meines Erachtens ein ganz anderes Verfahren bey dem Frischen.

Wenn die Sprödigkeit des Roheisens hauptsächlich auf die unmetallisirte Eisenerde ankömmt; so sollte man meines Erachtens mit dem Frischen ganz anders verfahren, als ich vorhin diese Arbeit vorgestellet habe. Wenn man einen so ungeheuren Klumpen Roheisen, als eine Gans ist, und wohl mehrere in der Frischesse auf einmal schmelzet; so kann sich freylich währendem Schmelzen die annoch unmetallisirte Eisenerde in Schlacken davon absondern. Aber die Frage ist, ob man dieselbe nicht noch zum Theil metallificiren, und mithin den großen Verlust am Gewichte größten Theils verhüten, und doch das Eisen besser gar machen könnte.

Das Roheisen in so großen Klumpen zu gießen, als die Gänse sind, nutzt gar nichts, und befördert bloß die Bequehmlichkeit, oder Faulheit der hohen Ofenarbeiter. Man sollte es in nichts als Platten eines Fingers dicke gießen. In die Frischesse sollte man einen Heerd von Asche und zarten Kohlengestübe machen, die gegossenen Platten in Stücken einer Hand groß zerschlagen, und solche dergestalt auf diesen Heerd setzen, daß erstlich eine Schicht Roheisen, sodann eine Schicht gute, wo möglich büchene Kohlen, ferner wieder eine Schicht Roheisen gebracht, und mit diesen abwechselnden Schichten fortgefahren würde, so viel der Heerd an Metall, wenn es geschmolzen ist, fassen könnte. Alsdenn sollte man das Gebläse angehen lassen, und das Eisen zum Fluß bringen; so würde das brennliche Wesen des Heerdes und die schichtweise Versetzung mit Kohlen, noch einen großen Theil unmetallisirter Eisenerde metallificiren, und zu guten geschmeidigen Eisen machen.

Wenn das Eisen im Fluß wäre; so könnte man etwas leichtflüßigen Sand zusetzen, um die Verschlackung der allzugroben terrestrischen Theilgen, unter wiederhohlten Umrühren, zu befördern, und das allzuhäufige Aussprützen der Funken zu verhintern, welches an sich selbst zur Güte des Eisens nichts beyträgt; indem es besser ist, die Eisenerde zu metallificiren, als sie wegsprützen zu lassen.

Wenn das Eisen sich nach einigen Hämmern noch spröde bezeigte; so könnte man diese Arbeit noch einmal wiederhohlen; und diese größern Kosten würden durch den geringern Abgang am Gewichte, und die vorzügliche Güte des Eisens reichlich ersetzet werden. Man würde in Ansehung des Gewichtes des Roheisens nicht den vierten Theil Abgang haben, und ein viel besseres Eisen erhalten. Man siehet aber leicht, daß ein Centner gutes Eisen mehr bey jedem Frischen die Kosten der wiederhohlten Arbeit schon austrägt.

Allein,

Allein, wenn die Sprödigkeit des Roheisens hauptsächlich auf den annoch darinnen steckenden Schwefel oder Arsenik ankömmt; so kann diese Verfahrungsart nicht zureichen. Die Vereinigung des Schwefels, oder Arseniks mit dem Eisen, oder ihre Anhänglichkeit gegen einander, ist so feste und innigst, daß man vergeblich erwartet, sie durch bloßes Feuer davon auszutreiben. Hier muß also nothwendig ein Mittel zugesetzet werden, welches den Schwefel und Arsenik stärker an sich ziehet, als das Eisen; und dieses Mittel kann nichts anders als ein alcalisches Salz seyn, weil sonst keine andere Sache bekannt ist, die mehr Anneigung hat, Schwefel und Arsenik in sich zu schlucken. Unterdessen, wenn ein schwefelichtes und arsenicalisches Roheisen, dennoch zugleich allemal viele unmetallisirte Eisenerde in sich hat; so ist der Heerd von Asche und Kohlengestübe, die schichtweise Versetzung des Roheisens mit Kohlen und dessen Verschlackung gleichfalls nothwendig. Allein, wenn die Schlacken abgezogen sind; so ist es nöthig, auf die fliessende Eisenmasse einen alcalischen Fluß zu tragen, welcher aus zwey Theilen Potasche, einem Theile Glasgalle, und einem Theile rohen Weinstein wohl unter einander gerieben, bestehen kann, und davon man auf den Centner Eisen kaum fünf Pfund nöthig haben wird. Man kann noch den dritten Theil gemein Glas, in Ansehung der Quantität des Flusses hinzu setzen, das Eisen noch eine Viertel Stunde im Flusse erhalten, und einige mal umrühren; so wird sich gewiß die von dem Schwefel und Arsenik herrührende Sprödigkeit verliehren.

Ich will mich nicht aufhalten, die Arbeiten auf denen Staabhämmern selbst zu beschreiben. Ich schreibe hier nicht vor die mechanischen Arbeiter der Fabriken, sondern vor diejenigen, so sie dirigiren, um sie auf die möglichen Verbesserungen derselben aufmerksam zu machen. Dieses einzige will ich nur noch erinnern, daß man außer der Arbeit das Eisen in Stangen, Stäbe, Schienen und dergleichen zu schmieden, um Kaufmannsgut daraus zu machen, man auch solche vollkommene grobe Arbeiten auf denenselben verfertiget, welche andere Eisenschmiede von allerley Arten mit ihren kleinen Feuern und Hämmern nicht wohl zwingen können. Von dieser Art sind die Amboße von allerley Größe, die Schifsanker, große Hämmer, Zapfen, und Ringe an die Mühlräder, und zuweilen auch Pflugschaaren und kleine Geräthschaften; wiewohl es auch in denen Seestädten eigene Ankerschmiede giebt. Wir wenden uns nunmehro zu denen Blechhämmern.

Ein Eisenwerk, welches auf das beste eingerichtet seyn, und seinem Besitzer allen möglichen Vortheil zu wege bringen soll, muß, außer dem hohen Ofen, nicht allein mit einer Eisengießerey und Staabhammer, sondern auch mit einem Blechhammer versehen seyn. Denn nicht alle Arten von Eisenwaare finden zu allen Zeiten gleichen Absatz. Zuweilen werden die Eisengußwaaren, sowohl als das Staabeisen weniger gesucht. Wenn nun ein Eisenwerk keinen Blechhammer hat; so kann man, wenn man schon mit überflüßigen Waaren beladen ist, gar nicht fort arbeiten. Allein, wenn ein Blechhammer

mer vorhanden ist, so kann ihm der Staabhammer, sowohl im Frischen und Garmachen des Eisens, als in Schmidten aus dem Gröbsten vorarbeiten, und das ganze Werk kann fortarbeiten. Die Bleche sind eine der allergangbaresten Waaren. Sie finden nicht allein in Europa großen Absatz, sondern sie gehen in alle Welttheile; und Schweden sowohl als Sachsen, hat zeither durch seine vielen Blechhämmer große Summen an sich gezogen. Diese Fabrike ist auch an sich selbst ihrem Besitzer vortheilhaftig. Ein Blechhammer trägt nach Proportion allemal mehr ein, als ein Staabhammer.

Die Anstalten in denen Blechhämmern sind von denen auf den Staabhämmern nicht sehr unterschieden. Die großen Hämmer, welche gleichfalls vom Wasser getrieben werden, sind eben dieselbigen. Der Obermeister auf einem Blechhammer wird der Blechmeister genennet, die darauf folgenden Arbeiter heißen die Heerdschmidte, welche dann noch verschiedene sogenannte Gleicher, Ziener, Uhrwäller und Lehrjungen unter und neben sich haben. Da bey denen Blechhämmern eine große Menge von Werkzeuge und Geräthschaften erforderlich sind, mit welchen übel umgegangen werden könnte, wenn sie auf Rechnung des Hammerherrn angeschaffet würden; so ist es überall gewöhnlich, daß der Hammerherr mit dem Blechmeister dergestalt contrahiret, daß der letztere diese Werkzeuge und Geräthschaften unterhalten muß. Die vorhandenen, werden ihm bey seinem Anzuge, vermöge eines Inventarii, übergeben. Was davon bey seinem Abzuge fehlet, muß er den Centner nach einen in dem Contracte festgesetzten Preiße bezahlen. Liefert er aber mehr ab, als das Inventarium besaget; so wird ihm der Centner nach eben diesem Preiße vergütet.

Man verfertiget auf denen Blechhämmern zwey Hauptsorten von Blechen, schwarze, welche ihre natürliche Eisenfarbe behalten, und weiße, welche diese Farbe durch die Verzinnung erhalten. Eine jede Hauptsorte theilet sich wieder in drey Classen ein, davon die stärksten Creuzbleche, die mittlere Art Foder, und die feinste Senkler genennet werden; und auch in jeder Classe giebt es auch verschiedene Arten, oder mittlere Gattungen zwischen zwey Classen, davon die weißen und schwarzen so genannten Enkel, und die weißen und schwarzen Doppelbleche die bekanntesten sind. Hierüber führen die Bleche eines jeden Hammerwerks noch besondere Nahmen, die gemeiniglich von denen Zeichen entstehen, die auf die Fässer eingebrannt werden. Diese Bleche gehen nämlich in Fässern in die Handlung, dergestalt, daß von Creuz- und Forderblechen sich gemeiniglich vierhundert und funfzig, von Senklerblechen aber sechshundert, in einem Fasse befinden. Von Creuz- und Forderblechen befinden sich gemeiniglich beyde Sorten in einem Fasse, z. E. halb Creuz, halb Foder, oder ein Drittel Creuz, und zwey Drittel Foder, oder auch umgekehrt. Die Senklerbleche aber werden nur von einer Sorte in ein Faß eingepackt.

Da das Eisen in denen Blechen so sehr ausgedehnet werden muß; so wird das beste und geschmeidigste Eisen darzu erfordert. Je mehr nun ein Eisenwerk seinem Eisen durch das Frischen oder Garmachen seine vollkommene Güte zu geben weis; desto besser

werden

werden seine Bleche ausfallen. Es kommt aber die Güte der Bleche hauptsächlich darauf an, daß sie allenthalben vollkommen gleich geschlagen, und an keiner Stelle schwächer oder stärker sind; daß sie auf beyden Seiten vollkommen glatt und eben sind, ohne daß man die Spuhr des Hammers wahrnimmt; und daß sie weder rißig und schiefricht, noch löcherichte sind. Gleichwie ein Eisenwerk immer besseres Eisen zu machen weis, und nicht alle Blechhämmer gleich geschickte Arbeiter haben; so liefert ein Blechhammer immer vollkommnere Bleche als der andere; wie sie denn sowohl in Schweden als Sachsen auf denen verschiedenen Hammerwerken von sehr verschiedener Güte ausfallen. Diejenigen Hammerwerke aber, welche die besten Waaren liefern, werden durch ihre Zeichen in dem Commercio gar bald erkannt, und am meisten gesucht.

Diejenigen Bleche, welche zum Verzinnen bestimmet sind, müssen vorher von der Schwärze gereiniget werden, welche durch das Schlagen mit dem Hammer auf ihren Oberflächen entstehet. Denn diese Schwärze verursachet, daß das Blech die Verzinnung ganz und gar nicht annimmt. Alles kommt darauf an, daß dieses auf eine bequehme und wohlfeile Art geschehen kann, weil das Schaben oder Feilen der Bleche viel zu mühsam seyn würde. Eine jede Säure und Salzigkeit, welche das Eisen auf seiner Oberfläche benaget, ist zu Reinigung der Bleche geschickt. Man muß also nur die wohlfeileste erwählen. Auf denen Blechhämmern bedienet man sich gemeiniglich eines sauren Wassers von Rocken; indem man auf geschrotenen Rocken heiß Wasser gießet, und solches darauf gähren und sauer werden läßt. An Orthen, wo Meersalz zu haben, oder das Küchensalz wohlfeil ist, würde man vielleicht noch wohlfeiler darzu kommen, wenn man sich des Cofentes bediente, und eine Parthie Salz hinein thäte. Nachdem die Bleche einige Tage, oder zuweilen Wochen lang in einem solchen Wasser gelegen haben, und der Schmutz loßgeweichet ist; so werden sie vollends blank gescheuret, dergestalt, daß keine schwarzen Flecken darauf zu sehen sind. Wenn die Verzinnung übel geräth; so ist dieses bloß die Ursache.

Zu der Verzinnung bedienet man sich eines besondern Ofens, in dessen obere Oefnung ein genugsam großer eiserner Hafen oder Pfanne genau passet. An deren Seite befinden sich Zuglöcher, die verschlossen werden können, so wie er mit beweglichen Thüren versehen ist; weil die Verzinnung eine genaue Regierung des Feuers erfordert. Das Feuer befindet sich unter dem Hafen oder Pfanne, in welcher das Zinn schmelzet.

Ist das Feuer zu stark; so wird sich das Zinn allzu dünne an das Blech anlegen. Ist es zu schwach; so wird sie zu dicke und höckricht geschehen.

Die Bleche, ehe man sie in das Zinn eintaucht, werden allenthalben mit heißen Unschlitt bestrichen, worunter man Kühnruß gerühret hat; indem sie dadurch geschickt

gemacht werden, die Verzinnung allenthalben gleichförmig zu befördern. Man taucht sie auch wohl in ein Gefäß ein, worinn sich heißes Unschlitt mit Kühnruß befindet, wobey aber die Verzinnung zuweilen uneben wird, wenn man nicht sehr aufmerksam ist.

Diese gleichmäßige Verzinnung zu befördern, muß auf dem flüßenden Zinn auch beständig eine Scheibe Unschlitt eines Viertel Zolles dicke stehen. Dieses dienet so wohl zu Annehmung der Verzinnung, als die Zinnasche vermöge der reducirenden Kraft des Unschlittes zu vermeiden, die sonst unaufhörlich auf der Oberfläche des schmelzenden Zinnes entstehen, sich an die Bleche anhängen, und dieselben dadurch höckericht und uneben verzinnen würde.

Gemeiniglich werden die Bleche zweymal verzinnet. Das erste mal ist das Zinn sehr heiß und flüßig, damit sich allenthalben nur eine dünne Schaale anlegen möge. Das andere mal giebt man weniger Feuer unter das Zinn, damit es etwas weniger fließend sey, und sich stärker anlege. Diese doppelte Verzinnung dienet, daß um so weniger schwarze Flecken an der Verzinnung zu sehen sind, weil man verschiedene Mittel hat, diesen schwarzen Flecken zu Hülfe zu kommen, ehe die Bleche zum zweytenmal verzinnet werden.

Da der Handel mit verzinnten und unverzinnten Blechen allerdings beträchtlich ist; so verdienet er die Aufmerksamkeit des Manufactur- und Fabriken-Collegii oder Departements. Denn eine jede Waare, von der man sich Hofnung machen will, daß sie in die auswärtigen Commercien gehen soll, muß mit Reglements und Ordnungen über die Güte, Beschaffenheit und Gleichförmigkeit der Waaren versehen seyn.

In Ansehung der Bleche muß demnach die Größe derselben, und wie viel ein Blech von jeder Hauptsorte wiegen soll, desgleichen, wie viel in ein Faß von jeder Art eingepackt werden sollen, vorgeschrieben werden. Es muß bey ansehnlicher Strafe verbothen seyn, keine Bleche in die Commercien gehen zu lassen, die fehlerhaft, und entweder Ritzen, Splitter, Löcher haben, oder Flecken in der Verzinnung zeigen. Zu dem Ende muß ein jedes Faß nicht allein das Zeichen der Art der Bleche und des Sortiments, sondern auch das Zeichen und den Namen des Hammerherrn deutlich eingebrannt haben; und zwar dergestalt, daß durch diese Zeichen die schwarzen Bleche dieser Sorte von den verzinnten genugsam unterschieden werden. Gemeiniglich bedienet man sich bey beyderley Blechen einerley Zeichen, mit dem Unterschiede, daß die Zeichen auf den Fässern der verzinnten Bleche weitläuftig aus einander, auf den schwarzen aber nahe bey einander stehen. Vielleicht würde man wohl thun, auf die Fässer der verzinnten Bleche noch das Zeichen des Zinnes ♃ hinzuzufügen. Damit man aber sich um so mehr an denjenigen halten könne, der untüchtige Waaren in die Commercien sendet; so muß in

dem

dem Reglement bey hoher Strafe verbothen seyn, daß keine Hammerwerke des anderen Zeichen gebrauchen.

Man hat in Sachsen eine Blechhammerordnung, die verschiedentlich verbessert worden, in welcher sowohl die Güte und Beschaffenheit der Bleche und der Verzinnung, als das Verhalten der Arbeiter sehr wohl und ausführlich vorgeschrieben ist, und die mithin andern Staaten zum Muster dienen kann. Allein, wenn darinnen verordnet wird, daß ein hoher Ofen und Hammerwerk nur zwey Blechhammer im Gange haben soll, daß ein Blechhammer wöchentlich nur höchstens zwanzig Centner gefrischt Eisen verarbeiten, und nur davon fünf Faß, jedes zu vierhundert und funfzig Blechen, verzinnen soll; so dürfte dieses bey andern Staaten keine Nachahmung verdienen.

Diese Verordnungen dienen eben so wenig zur Aufmunterung des Fleißes und der Geschicklichkeit, als wenn man einem Manufacturherrn vorschreiben wollte, daß er nur eine gewisse Anzahl Stühle unterhalten, und darauf nur eine gewisse Anzahl Ellen wöchentlich arbeiten lassen sollte. Der Fleiß und die Geschicklichkeit muß allemal seiner Früchte, nämlich einer uneingeschränkten Menge der Waaren, und des Vorzuges in dem Absatze genießen können. So bald man sie hierinnen einschränket; so entziehet man die Faulheit und Ungeschicklichkeit ihrer natürlichen Strafe, und bezeuget sich allzugünstig gegen sie, indem man will, daß sie mit durchgeschleppet werden sollen. Die Conceßion der Blechhämmer, da sie gemeiniglich zu dem Bergwesen gerechnet werden, beruhet freylich bey dem Landesherrn; allein die Vervielfältigung derselben einem Entrepreneur zu verweigern, würde eben so wenig dem Nutzen des Landes und des Nahrungsstandes gemäß seyn, als wenn man verordnen wollte, daß jemand nur ein Bergwerk aufnehmen und bauen sollte. Meines Wissens ist auch die sächsische Blechhammerordnung in diesen Puncten nicht in Observanz. Sie ist in Zeiten gegeben worden, wo man alle gute Grundsätze der Fabriken und Commercien noch nicht genugsam einsahe.

Fünftes Hauptstück.

Von denen Stahlhütten.

Da wir schon in dem zweyten Hauptstücke erwähnet haben, daß viele aus Eisen zu verfertigende Werkzeuge und Geräthschaften eine ungleich größere Härte nöthig haben, als das Eisen sonst gewöhnlicher maaßen hat; so kommen wir nun in diesem Hauptstücke auf diejenige Fabricatur, worinnen dem Eisen diese größere Härte gegeben, oder dasselbe in Stahl verwandelt wird. Es sind in der That wenig oder gar keine Manufacturen, Fabriken, Handwerke, Lebensarten und Handthierungen, die nicht stählerne Werkzeuge, Instrumente und Geräthschaften nöthig hätten; und gleichwie es guten Grundsätzen nicht gemäß ist, weder den Stahl, noch die stählernen Instrumente und

Werkzeuge aus andern Staaten einzuführen; so verdienet die Verfertigung eines guten Stahls allerdings die Aufmerksamkeit der Regierung. In Europa wird sonst in Steyermark der beste Stahl gemacht; indem selbst die Engelländer, die in Verfertigung der stählernen Instrumente sich einen so großen Vorzug erworben haben, sich hierzu des Steyermärkischen Stahls bedienen. Allein die Verfertigung eines Stahls beruhet nicht auf natürlichen Vortheilen eines Landes; und es muß in jedem Lande der beste Stahl gemacht werden können, wie sich in der Folge ergeben wird. Um aber dieses sowohl, als die rechte Art und Weise einen guten Stahl zu machen, desto gründlicher zeigen zu können; so wird vor allen Dingen nöthig seyn, daß wir untersuchen, worauf das Wesen des Stahls ankommt.

Der Stahl ist nichts anders als ein Eisen, in welches man ungleich mehr brennliches Wesen gebracht hat, um dadurch demselben eine größere Härte zu geben; und diese Ueberhäufung des Eisens mit brennlichen Wesen verursachet, daß der Stahl zwar glühend seine vollkommene Schmeidigkeit behält, kalt aber die Eigenschaft, sich unter dem Hammer treiben zu lassen, gänzlich verliehret.

Dieser Begriff von dem Stahle wird durch die Entstehungsart desselben vollkommen bewiesen; denn alle Dinge, die ein häufiges, brennliches Wesen in sich halten, verändern das Eisen in Stahl, wenn dasselbe damit cementiret, oder geschmolzen wird.

Die Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften hat dennoch in ihren Abhandlungen vom Jahr 1740 eine irrige Meynung zugelassen; wenn daselbst behauptet werden will, das Wesen des Stahls komme darauf an, daß der in dem Eisen befindliche, überflüßige Schwefel herausgezogen würde. Wenn dieser Satz seine Richtigkeit hätte; so würde man bloß durch Zusetzung alcalischer Salze, entweder in dem Wege der Cementation oder des Schmelzens, Stahl machen können, weil diese Salze den Schwefel am stärksten und begierigsten in sich schlucken.

Allein mit alcalischen Salzen allein wird man niemals Stahl herstellen können. Ja! diese Salze haben ganz und gar keinen Nutzen bey dem Stahlmachen. Sie sind vielmehr schädlich, wenn sie nebst dem brennlichen Wesen besonders in ihrer natürlichen Gestalt zu dem Stahlmachen angewendet werden. Denn die alcalischen Salze schlucken das brennliche Wesen in sich, welches in das Eisen eintringen sollte, um daraus Stahl zu machen.

Herr Naumann in seiner Chymie begehet also gleichfalls einen Irrthum, wenn er glaubt, daß auch das Eintringen alcalischer terrestrischer Theilgen in das Eisen, so wohl, als

als das brennliche Wesen, Stahl darstellen könne; und der von ihm vorgeschlagene Zusatz des Meersalzes bey dem Stahlmachen, ist der Güte des Stahls mehr hinterlich, als beförderlich.

Der Herr Professer Pott, in seinem neuen Anhange zur Lythogeognosie will behaupten, daß ein mäßiger Zusatz eines alcalischen Salzes bey dem Stahlmachen nicht schade, sondern vielmehr das brennliche Wesen besser einführe, wie er selbst sichere Erfahrungen habe. Ich gestehe gern, daß ich einen mäßigen Zusatz alcalischen Salzes nie versuchet habe. Denn ich mache nicht gerne Versuche, welche offenbahr wider die ersten Grundsätze der Chymie streiten. Daß aber das Alcali das brennliche Wesen begierig in sich schlucket, das ist einer der ersten Grundsätze der Chymie, und man siehet aus diesem Grundsatze nicht, was das Alcali, wenn es sich am brennlichen Wesen gesättiget hat, zu Einführung desselben in das Eisen beytragen könne.

Folgende Gründe sind ein unumstößlicher Beweiß, daß bey dem Stahlmachen kein Schwefel aus dem Eisen herausgezogen, sondern vielmehr brennliches Wesen in dasselbige eingeführet werde.

Wenn die Meynung der Königl. Schwedischen Academie ihre Richtigkeit hätte; so müßte sich das Gewichte des zum Stahl gemachten Eisens vermindern, weil die herausgezogenen Schwefeltheilgen einen Abgang am Gewichte machen würden. Allein die Erfahrung lehret uns das Gegentheil. Ohngeachtet das Eisen so sehr verbrennlich im Feuer ist, so leidet man doch bey dem Stahlmachen keinen Abgang. Ja! wenn man den Grad des Feuers nicht übertrieben hat; so werden die cementirten und in Stahl verwandelten Stäbe Eisen, um ein beträchtliches schwehrer. Ob aber der Grad des Feuers zu stark gewesen ist, kann daraus abgenommen werden; wenn die Oberfläche der Stäbe blättricht oder schuppicht geworden ist.

Der zweyte Grund kommt darauf an, daß sich das Wesen des Stahls wieder verliehret, wenn derselbe ohne Zusetzung brennlichen Wesens in Gefäßen geschmolzen, oder lange Zeit geglühet wird. Hätte die Meynung der Academie ihre Richtigkeit; so könnte dieses Schmelzen, oder Glühen, das Wesen des Stahls nicht abändern. Es müßte vielmehr immer besser werden, weil der Schwefel sich im Feuer immer mehr verflüchtiget. Allein da die Erfahrung uns das Gegentheil zeiget; so ist es daraus offenbahr, daß diese Eintringung und innigste Vereinigung einer größern Menge brennlichen Wesens in das Eisen den Stahl darstelle. Dieses brennliche Wesen verzehrt sich im Feuer, wenn kein neues hinzugesetzt wird. Daher geschiehet es also, daß das Schmelzen und Glühen in verschlossenen Gefäßen aus Stahl wieder Eisen macht.

Da wir also durch diese Beweisgründe genugsam überzeuget werden, daß das Wesen des Stahls auf die Eintringung und innigste Vereinigung einer größern Menge brennlichen Wesens in die metallische Erde des Eisens ankommt; so sind alle diejenigen Materien zum Stahlmachen am dienlichsten, die eine große Menge brennliches Wesen in sich halten. Man hat befunden, daß die Theile von den Thieren, als Hörner, Klauen, Beine, Leder und Haare, wenn sie in verschlossenen Gefäßen mit gelindem Feuer schwarz gebrannt werden, ein sehr häufiges brennliches Wesen geben; und zwar ist dieses brennliche Wesen sehr zart, und dannenhero wirksam auf das Eisen, wie die Erfahrung gelehret hat.

Die gemeinen kaufbahren Kohlen aus den Wäldern haben gleichfalls sehr viel brennliches Wesen in sich, weil die Wirkung der Luft bey den Kohlenbrennern abgehalten wird. Eine gute Holzasche hat zwar auch ein brennliches Wesen in sich, allein in viel geringerer Maaße: denn die Wirkung der äußern Luft bey dem Verbrennen des Holzes verursachet, daß das brennliche Wesen größtentheils verflüchtiget wird. Eben dieses muß man von dem Ruße behaupten. Ob gleich das brennliche Wesen, welches sich bey dem Verbrennen des Holzes und anderer Pflanzengewächse verflüchtiget, größtentheils den Ruß darstellet; so ist dasselbe doch nicht so häufig in ihm zu finden, als man daraus vermuthen sollte. Vermuthlich gehen bey dem Verbrennen des Holzes, bey dem entstehenden Rauche, und selbst bey dem Anlegen des Rußes verschiedene andere Erzeugungen vor, welche das flüchtige Salz, und die harzigten und öhlichten Theilgen, die wir in dem Ruße am häufigsten finden, darstellen. Unterdessen ist ein flüchtiges Wesen sehr geschickt, das Eisen aufzuschließen, und den Eintritt des brennlichen Wesens zu befördern. Daher er bey Zubereitung eines guten Stahls mit großem Nutzen gebrauchet wird.

Wenn man nun also dieses brennliche Wesen dem Eisen häufig beybringen kann, so wird man allemal aus demselben Stahl machen.

Unterdessen wird noch ein wesentlicher Umstand zu dem Stahlmachen erfordert. Dieses ist die Ablöschung des glühenden Stahles im kalten Wasser. Ohne dieses wird man niemals vollkommenen Stahl darstellen; sondern es wird ihm allemal etwas an der erforderlichen Härte abgehen.

Die Ursache ist wohl ohne Zweifel diese: das Eisen so wohl, als der Stahl, hat die Eigenschaft, daß es sich ausdehnet, und einen größern Raum einnimmt, wenn es glühend ist. Diese Eigenschaft ist durch viele sorgfältig angestellte Versuche bestätiget worden. Wenn also der Stahl nur nach und nach erkaltet; so ziehen sich seine ausgedehnten kleinsten Theilchen, wieder in diejenige Lage nach und nach zurück, welche der

Natur

Natur des Eisens gemäß ist. Allein, wenn er plötzlich in kalt Wasser getauchet wird; so geschiehet diese Zurückziehung so geschwind, daß seine kleinsten, mit dem brennlichen Wesen ohnedem überhäuften Theilchen eine ganz andere Lage bekommen, welche vermögend ist, dem Stahle eine ungleich größere Härte zu geben.

Vielleicht fallen einige auf die Gedanken, ob nicht die Natur des Wassers oder die etwan gemeiniglich darinnen befindlichen Spuhren von Salzen die Härtung des Stahls wirken. Allein, daß dieses nicht ist, leget sich dadurch offenbar zu Tage, daß die Härtung des Stahles nicht erfolget, wenn er im heissen Wasser eingetaucht wird. Rührte aber die Härtung von der Natur des Wassers und der darinnen befindlichen Salze her; so müßte diese Wirkung erfolgen, das Wasser möchte heiß oder kalt seyn.

Mich deucht, dieser Schluß ist unumstößlich. Zu einem noch größern Beweiß aber dienet, daß diese Härtung von einer jedem Flüßigkeit erfolget, nämlich von Wein, Weineßig, Brandwein, und so gar von Oele, wenn nur diese Flüßigkeiten kalt genug sind.

Aus demjenigen, was wir hier von dem Wesen des Stahls vorausgesetzet haben, erkennet man leicht, daß ein jedes Land, das Eisenminern hat, auch im Stande seyn muß, guten Stahl zu verfertigen. Das brennliche Wesen, welches in das Eisen eingeführt werden muß, um Stahl hervorzubringen, ist in allen Ländern häufig zu haben; und wir haben nur iezt gezeiget, daß auch bey der Ablöschung des Stahls auf die Natur des Wassers und dessen Beschaffenheit nichts ankommt. Es ist also ein bloßes Vorurtheil, wenn man gemeiniglich glaubt, daß die Wasser in Steyermark besonders zum Stahlmachen geschickt sind. Wenn man denen Steyermärkischen Wassern hierbey eine Wirkung zuschreiben wollte; so könnte sie bloß darauf ankommen, daß, weil Steyermark ein sehr gebürgigtes Land ist, seine Flüsse und Bäche im Sommer kälter sind, als sie in ebenen Ländern zu seyn pflegen. Je kälter aber das Wasser ist, desto besser geschiehet vorhin gezeigter maßen die Härtung. Steyermark befindet sich also in den Umständen, daß es auch im Sommer seinem Stahle eine gute Härte geben kann. Allein diesen Vorzug haben viele andere Länder mit Steyermark gemein; und es werden wenig Provinzen seyn, wo es nicht Bäche und Brunnen giebt, die sich im Sommer kalt erhalten. Wenn ja auf die Natur des Wassers etwas ankäme; so müßte man demselben die härtende Eigenschaft, allemal durch die Kunst geben können. Dieses würde geschehen, wenn man dem Löschwasser etwas von solchen Salzen beymischte, deren sich die Verfertiger stählerner Instrumente bey Ablöschung derselben bedienen.

Unter=

Unterdessen ist so viel gewiß, daß um guten Stahl zu machen, man gutes Eisen dazu nehmen muß. Ein Land also, das nichts als schlechte Eisenminern hat, und bloß ein sprödes Eisen verfertiget, wird auch niemals einen guten Stahl machen, wenn es sich nicht fremden Eisens dazu bedienet. Da die Steyermärkischen Eisenminern sehr gut sind; so beruhet hierauf hauptsächlich der natürliche Vortheil des Landes zum Stahlmachen.

Alles kommt demnach auf ein gutes Verfahren an, wenn man aus Eisen Stahl machen will, das wir folglich hier vorstellen müssen. Es giebt aber zwey Hauptwege wodurch man Stahl machen kann. Der erste ist das Cementiren, wo man schon ganz vollkommenes und geschmeidiges Eisen in Stäben in Cementbüchsen thut, die mit brennlichen Wesen erfüllet sind, und solche mit nach und nach verstärkten Feuer viele Stunden cementiret, bis sie in guten Stahl verwandelt sind. Der zweyte Weg aber ist das Schmelzen, indem man dabey solche Anstalten vorkehret, daß währendem Schmelzen, dem Eisen häufiges brennliches Wesen beygebracht wird. Wir wollen jedes besonders betrachten.

Wenn man auf einer Stahlhütte in Großen durch das Cementiren Stahl machen wollte; so würde man am besten thun, zu dem Ende runde eiserne Stäbe zu schmieden, die zwey Ellen lang wären, und einen Zoll im Durchmesser dicke wären. Die Cementirgefäße könnten entweder runde kupferne oder eiserne Röhren seyn, die zwey und eine viertel Elle lang wären, vier Zoll im Durchmesser hätten, und an beyden Enden mit einem beweglichen Deckel versehen wären. In der Röhre an beyden Enden derselben, vier Zoll von dem Ende entfernt, müßte sich ein Drath befinden, der in der Mitte der Röhre einen Zirkel formirte, durch welchen der Staab Eisen gestecket werden könnte, welches darzu dienete, daß sich der Staab Eisen in dem Mittelpunct der Röhre erhielte, und sich nicht an die Seite anlegte.

Diese Röhren würde man von außen mit Leimen beschlagen müssen, um sie desto länger vor dem Verbrennen zu erhalten. Man würde sich auch solcher irrdenen Röhren bedienen können, die aber von einer Schmelztiegelmasse seyn müßten, um sie desto länger vor dem Verbrennen zu erhalten, und öfters zu gebrauchen.

Nachdem man zuförderst die Cementbüchse drey Zoll hoch mit Cementpulver angefüllet hätte, so müßte man den Staab Eisen aufrecht, und durch den erwähnten Drath hinein stellen, damit er gerade in dem Mittelpunct stünde, und die ganze Büchse mit dem Cementpulver erfüllen, welches man mit einem darzu bequehmen Stäbgen von

Zeit zu Zeit fest niederstoßen müßte. Dieses Cementpulver könnte nach Maaßgebung, der oben vorgestellten zum Stahlmachen dienlichen Materien, aus einem Theil gesiebten Kohlengestübe, einem Theil von Hörnern, Klauen, altem Leder, Haaren rc. die in einem verschlossenen Hafen schwarz gebrannt, und zu Pulver gestoßen wären, ferner aus einem halben Theile Asche und einem halben Theile gemeinen Ruß aus Oefen oder Schorsteinen bestehen, welches alles wohl untereinander gemischet seyn müßte.

Zum Cementiren würde ein jeder Ofen gut seyn, welcher zu Regierung des Feuers mit Thüren und sonst wohl eingerichtet wäre. Er müßte so groß seyn, daß neun Cementbüchsen drey neben einander, und drey übereinander dergestalt geräumlich von einander eingeleget werden könnten, daß die Kohlen darneben durchzufallen Raum hätten. Man würde mit einem sehr mäßigen Grad des Feuers anfangen, und dasselbe nach und nach verstärken müssen, bis dieselben nach einer Stunde dunkel zu glühen anfiengen; zu Ende der zweyten Stunde müßten sie völlig, jedoch nicht sehr helle glühen, und mit diesem Grad des Feuers müßte man noch sechs bis acht Stunden fortfahren; und man würde alsdenn den besten Stahl haben, wenn man ihn noch ein oder zweymal zusammen schweisete, wieder ausschmiedete und glühend in kaltem Wasser ablöschte.

Fast alle Chymisten schreiben vor, Meersalz oder Küchensalz unter dieses Cementpulver zu nehmen. Ich muß aber frey gestehen, daß ich solches nicht allein ganz vor unnütze, sondern sogar vor schädlich halte. Man muß weder die Natur dieser Säure noch des Eisens kennen, wenn man anräth, sich des Salzes zum Stahlmachen zu bedienen. Das Salz hat vielmehr seiner Natur nach die Wirkung, daß es das brennliche Wesen aus dem Eisen und Stahl herausziehet, und solches in einen Crocum zernaget, wie es denn genugsam bekannt ist, daß man damit aus Stahl und Eisen am geschwindesten Eisensafran machen kann.

Wollte man sagen, daß durch Verreinigung des Salzes mit dem brennlichen Wesen eine neue Erzeugung entstünde, die zu dem Stahlmachen dienlich seyn könnte; so kann diese neue Erzeugung nicht anders als schwefelartig seyn; weil ein saures Salz in Verbindung mit dem brennlichen Wesen allemal etwas schwefelartiges wirket, wie man denn auch mit der Kochsalzsäure einen wahren Schwefel hervorbringen kann. Nichts ist aber der Güte des Stahles und des Eisens, so nachtheilig, als der Schwefel und die Säure, und andere daraus entstehende Erzeugungen. Wenn die Säure von irgend einem Salze zu der Güte des Stahls etwas beytragen könnte, wie unüberlegt und ungereimt würde man nicht verfahren, daß man die Säure aus den Eisenerzten auszutreiben

suchte. Man könnte ja so fort diese Erzte nehmen, und den besten Stahl daraus machen.

Es mögen also Herr von Reaumür, Herr Neumann und andere Chymisten noch so theuer versichern, daß sie Salz zugesetzet und guten Stahl erhalten haben; so kann ihre Versicherung nicht wider die offenbaren Grundsätze der Chymie und wider die natürliche Wirkung der Dinge gelten. Von dreyen wird ohnfehlbar eines wahr seyn. Entweder sie haben eine so große und unnöthige Menge von brennlichen Wesen zu ihrem Stahlmachen genommen, daß das wenige darunter gemischte Salz keine große Wirkung haben können: dennoch würden sie gefunden haben, daß sie allemal besseren Stahl erhielten, wenn sie das Salz wegließen; oder diese Herren Chymisten haben die größere oder geringere Güte und Vollkommenheit des Salzes nicht recht zu untersuchen und zu beurtheilen gewußt; oder sie haben, um alles zu sagen, niemals Stahl gemacht, sondern ihre vermeynten Versuche nur so nach ihren Gutdünken der Welt mitgetheilet.

Allein ohngeachtet der allerbeste Stahl durch das Cementiren gemacht wird; so bedienet man sich doch desselben auf Stahlhütten überaus selten oder gar nicht; nur der Piemonteser Stahl wird durch das Cementiren gemacht. Vielleicht daß es ihnen zu mühsam scheinet, oder daß sie glauben, man könne dadurch den Stahl nicht in genugsam grossen Quantitäten verfertigen.

Der hauptsächlichste Weg, wodurch man also auf Stahlhütten den Stahl macht, ist das Schmelzen. Diese Stahlhütten sind fast eben also eingerichtet, als die Staabhämmer. Sie haben eine Esse zum Stahlmachen, die fast eben so beschaffen ist, als die Frischesse. Sie haben große Hämmer, die von Wasser getrieben werden, und hier Stahlhämmer heissen. Gemeiniglich sind die Stahlhütten mit einem Eisenwerk und hohen Ofen vereiniget. Jedoch können sie auch mit Nutzen vor sich, ohne hohen Ofen stattfinden; da denn das darzu erforderliche Eisen gekaufet wird.

Wenn eine Stahlhütte mit einem hohen Ofen vereiniget ist, und man mithin aus Roheisen Stahl macht; so ist die erste Arbeit sehr wenig von derjenigem unterschieden, die ich in dem vorhergehenden Hauptstück zum Garmachen oder Frischen des Roheisens beygerathen habe. Denn es ist hier eben der Endzweck, nämlich die unmetallisirte Eisenerde theils zu metallisiren, theils nebst andern fremden Dingen auszuscheiden. Man bedienet sich also eben eines solchen Heerdes, nur daß er ganz aus Kohlengestübe bestehet. Man setzet auch leichtflüßigen Sand oder Steine zu, um die Verschlackung und Ausschneidung zu befördern. Jedoch kann man hier nicht viel auf einmal, und selten über

drey

drey Centner in Arbeit nehmen, damit sich das brennliche Wesen des Heerdes und der Kohlen mit einer geringern Quantität desto besser vereinigen könne. Das Product aus dieser ersten Arbeit wird Stahlstein genennet; und ist in der That nichts anders, als ein gutes, klarsprißiges Eisen.

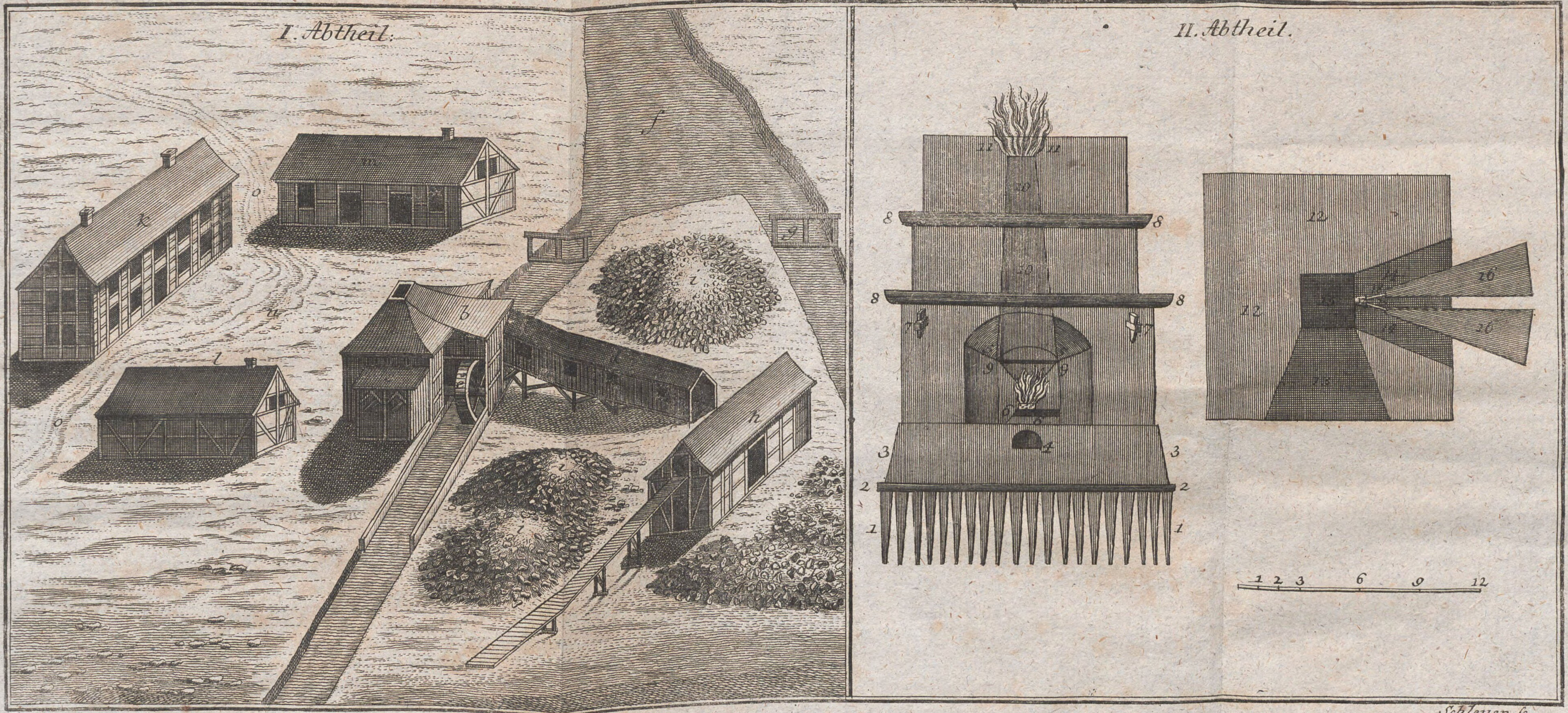
Dieser also gemachte Stahlstein, oder wenn eine Stahlhütte nicht mit einem hohen Ofen verbunden ist, ein gutes geschmeidiges Eisen, wird denn abermals auf einen Heerd von Kohlengestübe gesetzet und geschmolzen. Es ist unumgänglich nöthig, und befördert die Arbeit gar sehr, wenn unter dieses Kohlengestübe der dritte oder vierte Theil von Hörnern, Klauen, Borsten, Haaren ꝛc. die in verschlossenen Gefäßen schwarz gebrannt, und zu Pulver gestoßen sind, gemischet wird; ob es gleich auf Stahlhütten selten geschiehet. Allein sie haben alsdenn auch desto mehr Arbeit und Kohlenaufwand.

Die Form des Gebläßes muß bey diesem Schmelzen etwas höher gerichtet werden, als bey dem Garmachen des Eisens, damit der Wind nicht so nahe an der Oberfläche des schmelzenden Metalles wegstreiche, und das brennliche Wesen der Kohlen, das sich hier insinuiren soll, davon abtreibe. Währendem Schmelzen wird von Zeit zu Zeit Fett und Unschlitt auf den fließenden Stahl gethan, und in die Kohlen geworfen, sowohl um dessen Verbrennen zu verhintern, als desto mehr brennliches Wesen mit ihm zu vereinigen.

Es ist bey dieser Arbeit unumgänglich nöthig, daß man anfangs nur wenig Metall, und nicht über einen halben Centner auf den Heerd setzet, und wenn dieses eine zeitlang geschmolzen hat, wieder ein zwanzig bis dreyßig Pfund einsetzet, und auf solche Art fortfähret. Wenn man die auf einmal in die Arbeit zu nehmenden drey Centner, auf einmal einsetzen wollte; so würde sich nie das brennliche Wesen wohl damit vereinigen. Nachdem zuletzt die ganze Masse des Stahls noch eine gute Stunde geschmolzen hat; so räumet man die Kohlen ab, und wenn der Stahl noch helle glühet und kaum zu gestehen anfängt; so bricht man ihn in ziemlichen Stücken heraus, die unter dem großen Hammer wohl in einander geschweißt, und bearbeitet werden. Man glühet ihn währender dieser Arbeit noch einigemal, und löschet ihn in kaltem Wasser ab. Selten daß der Stahl gleich auf das erste Schmelzen und durch Hämmern seine vollkommene Härte und Güte erlanget hat, sondern man muß ihn noch einmal und wohl zweymal auf eben diese Art schmelzen und in Arbeit nehmen, bis er seine vollkommene Güte erreichet hat.

Die Form, in welche man den Stahl zulezt schmiedet, um ihn unter derselben in die Commercien zu schicken, ist sehr verschieden; jedoch gemeiniglich in viereckigte Brode von gar verschiedener Dicke, welche Form der Spanische, Piemontesische, und Französische

Stahl hat, oder in Stangen von gar verschiedener Länge, welche wenn sie kurz sind, in Fässer eingepakt werden, wie der Schwedische, oder wenn er lang ist, so wird ein Centner Stäbe zusammen in ein Bund gemacht, wie der Steyermärkische, welcher über sechs Fuß lang ist, und davon neun Stangen in einem Bunde, die in Steyermark einen Centner ausmachen, nach leichten Gewichte, gemeiniglich hundert und funfzehn bis hundert und siebenzehen Pfund wiegen. Es mag aber der Stahl in Brode oder in Stangen geschmiedet werden; so muß auf dieselben ein besonderes Zeichen des Landes, wo er verfertiget ist, sowohl als der Stahlhütte, die ihn gemacht hat, eingeschlagen seyn, damit ein guter Stahl unter diesen Zeichen in denen Commercien bekannt werden möge, als worauf in der Handlung sehr viel ankommt.



Schleuen sc.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Solms-Baruth, Johann Christian zu, / Justi, Johann Heinrich Gottlob <<von>>
, / Schleuen, J. F. W.

Abhandlung von den Eisenhammern und hohen Oefen in Teutschland

Berlin, Stettin und Leipzig 1764

BHS I C 211
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706274-1
VD18 14547864